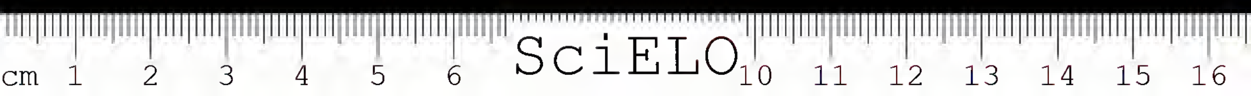
ISSN 0073 - 9901
MIBUAH



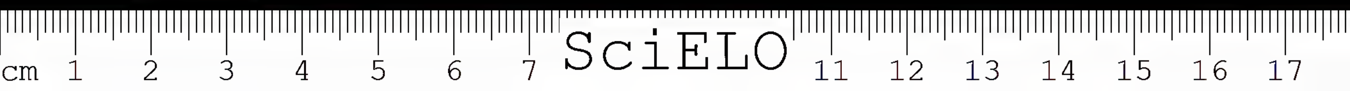
GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
INSTITUTO BUTANTAN
SÃO PAULO, SP - BRASIL

Memórias do Instituto Butantan

vol. 42/43 - 1978/79


cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE
COORDENADORIA DE SERVIÇOS TÉCNICOS ESPECIALIZADOS
INSTITUTO BUTANTAN
SÃO PAULO, SP — BRASIL



Endereço/Address

Biblioteca do Instituto Butantan
Av. Dr. Vital Brazil, 1500
Caixa Postal 65
05504 São Paulo, S.P. — Brasil

Publicação anual/Annual publication
Solicita-se permuta/Exchange desired

(*)

MEMÓRIAS do INSTITUTO BUTANTAN. (Secretaria de Estado da Saúde) São Paulo, S.P. — Brasil, 1918-

1918-1978/79, 1-42/43

ISSN 0073-9901 CDD 614.07205
MIBUAH 18

(*) ASSOCIAÇÃO PAULISTA DE BIBLIOTECÁRIOS. Grupo de Bibliotecários Biomédicos. **Normas para catalogação de publicações seriadas nas bibliotecas especializadas.** São Paulo, Ed. Polígono, 1972.

Serão fornecidas separatas dos trabalhos publicados nas "Memórias do Instituto Butantan", solicitando-se nesse caso o obséquio de enviar outras separatas, em permuta, para a Biblioteca do Instituto.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

1. *FINALIDADE*

As MEMÓRIAS DO INSTITUTO BUTANTAN são publicadas sob a orientação da Comissão Editorial, sendo que os conceitos emitidos são de inteira responsabilidade dos autores. Têm por finalidade a apresentação de trabalhos originais que contribuam para o progresso nos campos da Biologia e da Medicina, elaborados por especialistas nacionais e estrangeiros que se enquadrem no Regulamento dos Trabalhos.

2. *REGULAMENTO DOS TRABALHOS*

2.1 *Normas gerais*

2.1.1 Os trabalhos devem ser inéditos e destinar-se exclusivamente à revista "MEMÓRIAS DO INSTITUTO BUTANTAN".

Os artigos de revisão serão publicados a convite da Comissão Editorial.

2.1.2 *Estrutura do trabalho*

2.1.2.1 *Elementos preliminares*

a) cabeçalho — título do trabalho e nome do autor(es);

b) filiação científica e endereço para correspondência.

2.1.2.2 *Texto*

Sempre que possível deve obedecer à forma convencional do artigo científico:

a) Introdução — Estabelecer com clareza o objetivo do trabalho relacionando-o com outros do mesmo campo e apresentando de forma sucinta a situação que se encontra o problema investigado. Extensas revisões de literatura devem ser substituídas por referências aos trabalhos mais recentes, onde tais revisões tenham sido apresentadas.

b) Material e métodos — A descrição dos métodos usados deve limitar-se ao suficiente para possibilitar ao leitor a perfeita compreensão e repetição dos métodos; as técnicas já descritas em outros trabalhos devem ser referidas somente por citação, a menos que tenham sido consideravelmente modificadas.

c) Resultados — Devem ser apresentados com clareza e, sempre que necessário, acompanhados de tabelas e material ilustrativo adequado.

d) Discussão — Deve restringir-se à apresentação dos dados obtidos e dos resultados alcançados, relacionando-se novas contribuições aos conhecimentos anteriores. Evitar hipóteses ou generalizações não baseadas nos resultados do trabalho.

e) Conclusões — Devem ser fundamentadas no texto.

Dependendo do assunto do artigo, as divisões acima poderão ser modificadas de acordo com o esquema do trabalho, porém, o artigo deve conter obrigatoriamente:

a) Introdução;

b) Desenvolvimento do tema (com as divisões a critério do autor);

c) Conclusão.

2.1.2.3 *Agradecimentos*

Devem ser mencionados antes das referências bibliográficas.

2.1.2.4 *Material de Referência*

Todo trabalho deve vir obrigatoriamente acompanhado de:

a) Resumos — Um no mesmo idioma do texto, outro em inglês, redigidos pelo(s) próprio(s) autor(es), devendo expressar o conteúdo do artigo, salientando os elementos novos e indicando sua importância. O resumo na língua em que está redigido o trabalho deve ser colocado antes do texto e o em inglês, no final. Só excepcionalmente excederá a 200 palavras. Os títulos dos trabalhos devem ser traduzidos para o inglês e vice-versa.

b) Unitermos — Correspondendo a palavras ou expressões que identifiquem o conteúdo, devem ser em número necessário para a completa descrição do assunto e assinalados com asteríscos (*) os 3 unitermos principais. Para escolha dos unitermos usar o vocabulário protótipo do campo especializado.

c) Referências bibliográficas — Devem ser incluídas no texto e arranjadas em ordem alfabética do sobrenome do autor, numeradas consecutivamente.

Periódico:

MACHADO, J.C. & SILVEIRA F.º, J.F. — Introdução de pancreatite hemorrágica aguda no cão por veneno escorpiônico. *Mem. Inst. Butantan, 40/41:* 1-9, 1976/77.

Livro:

BIER, O. — *Bacteriologia e imunologia.* 18 ed. São Paulo, Melhoramentos, 1977.

As citações no texto devem ser em números-índice correspondendo às respectivas referências bibliográficas.

Exemplos:

As investigações sobre a fauna flebotomínica no Estado de São Paulo, foram feitas em várias ocasiões 1, 3, 4,................ método derivado de simplificação de armadilha de Disney[2] (1968)...

Referências bibliográficas (correspondentes aos números-índice).

1. BARRETO, M.P. — *Observações sobre a biologia em condições naturais dos flebótomos do Estado de São Paulo* (Diptera, Psychodidae). São Paulo, 1943 (Tese — Doutoramento — Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo).

2. DISNEY, R.H.L. — Observations on a zoonosis: leishmaniosis in British Honduras. *J. app. Ecol., 5:* 1-19, 1968.

3. FORATTINI, O.P. — Algumas observações sobre a biologia dos Flébótomos (Diptera, Psychodidae) em região da bacia do Rio Paraná (Brasil). *Arq. Fac. Hig. S. Paulo, 8:* 15-136, 1954.

3. *NORMAS PARA APRESENTAÇÃO DOS ORIGINAIS*

3.1 *Datilografia*

Os originais devem ser datilografados em 3 (três) vias, com espaço duplo, em uma só face, mantendo as margens laterais com aproximadamente 3 cm. Todas as páginas devem ser numeradas consecutivamente, com algarismos arábicos, no canto superior direito.

3.2 *Tabelas*

Devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos e encabeçadas pelo seu título. Os dados apresentados em tabelas não devem ser, em geral repetidos em gráficos. As notas de rodapé das tabelas devem ser restritas ao máximo possível e referidas por asteriscos.

3.3 *Ilustrações*

3.3.1 *Desenho* e *gráficos*

3.3.1.1 Devem ser feitos com tinta nanquim preta, em papel Schoeller Hammer 3G e 4G. Não usar papel vegetal porque este retrai com o calor e abranda com o frio, e o nanquim tende a ficar mais falhado, devido à porosidade do papel vegetal. Na impressão as ilustrações tendem a ter ligeira deformidade e traços levemente acinzentados, sobretudo os gráficos, saem totalmente fora de esquadro.

3.3.1.2 O tamanho, quando ocupar página inteira, deve seguir rigorosamente estas medidas 12,6 x 19,8 cm ou 16,8 x 26,3 cm ou 21 x 33 cm ou 25,2 x 39,6 cm, pois em geral as gráficas que nós trabalhamos, têm um determinado tamanho de letra e as ilustrações precisam ser proporcionais a estes tamanhos existentes. Para uma boa reprodução, não precisa ser maior, pois sendo maior perde muitos detalhes na redução.

3.3.1.3 Aplicar cola no verso do desenho ou do gráfico só na margem superior, numa faixa de aproximadamente 1 cm e colar sobre um cartão um pouco maior.

3.3.1.4 Para melhor proteção, cobrir com papel vegetal de comprimento um pouco maior, de maneira a poder ser dobrado para trás na parte superior e colado.

3.3.2 *Fotografias*

3.3.2.1 Devem ser bem nítidas e contrastadas, pois fotos muito acinzentadas dão péssima impressão.

3.3.2.2 Devem vir soltas dentro de um envelope.

3.3.2.3 Devem ser entregues inteiras e não recortadas, em papel fotográfico liso. O papel fotográfico crespo (martelado) dá péssima reprodução.

3.3.2.4 O tamanho é muito importante. Uma foto para ganhar mais qualidade na impressão necessita sempre sofrer redução. Portanto, mandem fotos sempre de tamanho maior do que o que vai ser impresso. Ex.: para página inteira fotos 18 x 24 cm, para meia página fotos 18 x 12 cm.

3.3.2.5 Colocar um papel vegetal em cima da foto que tiver qualquer anotação a ser feita, ou simplesmente para limitar a parte importante a ser usada. Tomar muito cuidado para não pressionar o lápis ou caneta, a fim de não marcar a foto. Não colocar letras ou números sobre as fotos.

3.3.3 Os textos e números que completam os desenhos, gráficos e fotos devem ser feitos em manuscrito legível ou datilografado (os algarismos sempre em arábicos) direto sobre o papel vegetal que foi colocado para proteção (não pressionar a fim de não marcar as ilustrações) ou em papel branco e colocado no papel vegetal, pois os textos e números serão feitos em tipos gráficos.

3.3.4 A numeração dos desenhos, gráficos e fotos será feita com algarismos arábicos na parte inferior do papel vegetal, não importando se é foto, desenho ou gráfico. Seguir sempre com uma numeração só. Ex.: Um trabalho que tenha 2 fotos, 1 gráfico e 1 desenho seguem com a numeração (fig. 1), (fig. 2), (fig. 3), e (fig. 4), se as 2 fotos vão numa página só, colocar na parte inferior (figs. 1 e 2) e determinar em cima da foto (no papel vegetal) qual é (fig. 1) e qual é (fig. 2). Quanto aos demais elementos necessários à identificação das ilustrações (nome do autor e título do trabalho) devem ser escritos atrás do cartão em que as mesmas estiverem colocadas.

3.3.5 As legendas devem ser apresentadas à parte em folhas datilografadas, constando a numeração correspondente à ilustração. Ex.: Fig. 1 — Legenda.

A Revista admite até 6 clichês (branco e preto) no texto, para cada trabalho, devendo os demais ser pagos pelo autor. Para clichês coloridos deverá haver prévia combinação entre a Comissão Editorial e o autor.

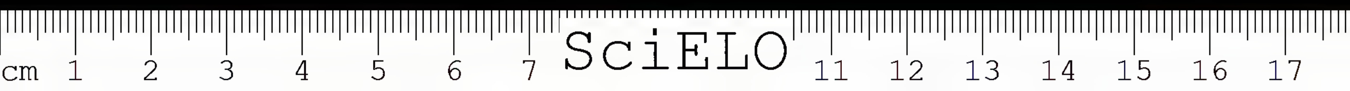
De cada trabalho serão impressas 100 (cem) separatas, devendo o autor pagar as separatas que excedam a esse número, quando solicitar uma quantidade maior. As separatas em excesso devem ser solicitadas quando o manuscrito for encaminhado à Comissão Editorial.

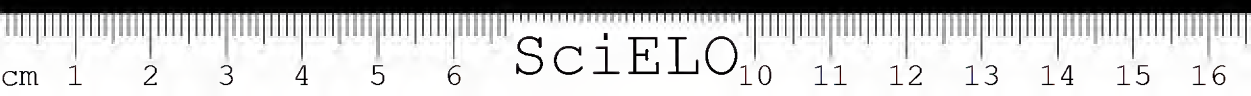
Os trabalhos poderão ser redigidos, além da língua portuguesa, em inglês, francês e espanhol. Outras línguas ficarão a critério da Comissão Editorial.

A reprodução total ou parcial dos trabalhos em outros periódicos — com menção obrigatória da fonte — dependerá de autorização prévia da Comissão Editorial.

Para fins comerciais serão proibidas a tradução e reprodução dos trabalhos publicados pela revista.

SUMÁRIO/SUMMARY




cm 1 2 3 4 5 6
SciELO
10 11 12 13 14 15 16

Mem. Inst. Butantan
42/43:1-7, 1978/79



A CARREIRA CIENTÍFICA DA DR.ª JANDYRA PLANET DO AMARAL

Bruno SOERENSEN

Dedicada exclusivamente à medicina experimental foi uma das pioneiras em nosso meio na organização de laboratórios de produção de vacinas e soros. Das mais respeitadas especialistas em produção de vacinas colocando o Instituto Butantan, através de sua competência profissional, seriedade de propósitos, capacidade administrativa, dedicação integral a ciência e profundo patriotismo, numa posição de destaque internacional somando ao prestígio do Instituto no campo do ofidismo e da produção de soros.

De energia e têmpera incomum, a Dra. Jandyra Planet do Amaral foi das primeiras mulheres médicas no Brasil a conquistar o grau de Doutor em Medicina, lutando desde cedo, incansavelmente, pela sua formação profissional.

Em 1932 já integrada ao Instituto Butantan, defende a sua tese na Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo sobre o tema "Dissociação de *Neisseria intracellularis*", iniciando desta maneira a sua carreira científica pelo estudo de um dos mais temidos agentes infecciosos.

Escolheu os caminhos mais difíceis iniciando suas atividades no Instituto Butantan em 1931 como estagiária, estudando e trabalhando passando por todas as etapas da carreira de subassistente, assistente, chefe de Seção, Diretora de Serviço, Diretora de Divisão, e finalmente Diretora Geral da Instituição e seu pendor pelos trabalhos de laboratório fizeram com que não mais se afastasse do Instituto Butantan onde ainda é solicitada a sua vasta experiência de 48 anos dedicados à produção e pesquisa no campo de vacinas e soros.

A sua obra magnífica enriquece a Saúde Pública brasileira, pois através de dezenas de anos, trabalhando nos laboratórios, orientando seus colaboradores ou dirigindo a sua Instituição, produziu milhões de doses de vacinas, distribuídas pelo Brasil e até exportadas, contribuindo substancialmente para o controle da Tuberculose, da Difteria, da Coqueluche, do Tétano, da Raiva, da Poliomielite, ou ainda, no caso especial da Varíola para a sua erradicação do Brasil e de nosso planeta.

Como médica, sempre acompanhou a eficiência das vacinas que preparava e embora sempre trabalhasse atendendo a normas e padrões internacionais o seu respeito pela vida humana e consciente de sua responsabilidade de milhares de crianças a serem vacinadas, sempre quando necessário, era a primeira pessoa a receber a vacina. Este comportamento assegurou-lhe a confiança em seus trabalhos e garantiu-lhe o êxito total sem ter sido verificado um caso sequer de acidente vacinal ao longo de sua fecunda carreira.

O constante contato com seus colegas médicos da área de doenças infecciosas de todo o Brasil possibilitou o estudo da solução de diferentes problemas prioritários, assim em 1932 e 1933 inicia a preparação da Anatoxina Estafilocócica e Estreptocócica e vacina Pirogênica, em 1934 e 1935 os soros Antiestreptocócico, Estafilocócico, Escarlatinico e Meningocócico. Em 1936 inicia a produção da Toxina e Anatoxina Diftérica e no ano seguinte estuda a purificação de Anatoxinas pela técnica de Sordelli com cepas provenientes do Hospital Emílio Ribas e os adjuvantes para imunização de cavalos para a produção de soro.

Nos anos de 1938 a 1947 padroniza nos seus detalhes e produz os soros escarlatínico e pneumocócico e estuda o comportamento da prova de Schick. No ano seguinte estabelece a sua padronização e inicia a produção da Tuberculina e de soros diagnósticos para Salmoneloses.

Contribuindo sempre para a solução dos problemas de Saúde Pública levados ao Instituto nos anos de 1949 a 1954, após investigação científica implantou a produção industrial das vacinas antitífico-paratíficas TAB, de Felix TAB oral e disentérica mista via oral, BCG oral, Pertussis e Tuberculina. A partir de 1959, dedica-se especialmente a estudos experimentais comparativos sobre proteção e alergia conferidos pela Vacinação

BCG oral, intradérmica e multipuntura, para verificação da dose ótima não somente em cobaias mas também posteriormente em crianças. Paralelamente estuda problemas de patologia veterinária de animais de laboratório. Em 1965 implanta após cuidadosa experimentação a produção industrial da Vacina Tríplice (DTP). Independentemente a grande responsabilidade acumulada através dos anos, em trabalhos de produção de vacinas e atividades de pesquisa, a partir de 1951 teve a responsabilidade do Controle de Qualidade de todas as vacinas, soros e quimioterápicos produzidos pelo Instituto.

Em 1968 assume a Diretoria Geral do Instituto Butantan e a Presidência do Conselho Superior acumulado em 1969 a Diretoria da Divisão de Microbiologia e Imunologia. Como Diretora do Instituto Butantan enfrentou os problemas do ofidismo intensificando o intercâmbio com as várias Instituições de outros Estados visando dar auxílio mais amplo às necessidades do homem do campo. Reorganizou ainda os laboratórios produtores das Vacinas Antivariólica e Antirábica para atendimento às necessidades do Estado e do país.

A brilhante trajetória científica da Dra. Jandyra Planet do Amaral tem alicerces ainda em numerosas viagens de estudos realizados pelo Brasil e Instituições Científicas no exterior, a participação ativa em dezenas de Congressos, Comissões Técnico-científicas sobre sua especialidade e representações oficiais no exterior. Proferiu numerosas Conferências e participou ativamente de Associações científicas.

Seus méritos foram reconhecidos em várias oportunidades:

— "Medalha Comemorativa" no 25.º aniversário da Fundação do Serviço de BCG por Alindo de Assis.

— "Prêmio Mário Pereira, de 1953" com o trabalho: "Brucelose humana no Estado de São Paulo. Inquérito sorológico".

— Diploma e Medalha "Amiga da Marinha", em reconhecimento aos Serviços prestados à Marinha, 1970 — Ministério da Marinha — Comando do 6.º Distrito Naval.

— "Diploma de Honra ao Mérito, 1969" — Associação Brasileira das Mulheres Médicas.

— "Medalha do Saneador do Rio de Janeiro", 1973.

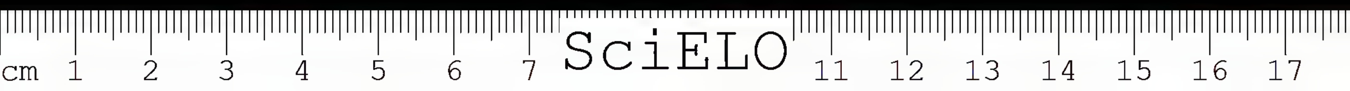
— Diploma de "Amiga da Base Aérea de São Paulo", 1974 — Ministério da Aeronáutica.

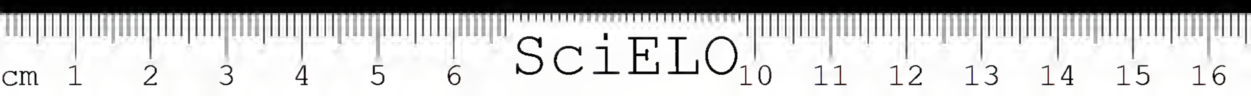
— "Medalha Anchieta" e o "Diploma de Gratificação da Cidade de São Paulo", 1975 — Câmara Municipal de São Paulo.

— "Personalidade do Ano de 1975 em Medicina e Pesquisa" — Rotary Club de São Paulo.

Entretanto, a maior contribuição anônima da Dra. Jandyra Planet do Amaral é seu fecundo trabalho na produção de vacinas e soros poupando milhares de vidas de várias gerações.

Não foi sua preocupação escrever trabalhos, pois a experiência acumulada na investigação científica diária aperfeiçoava a qualidade dos produtos que tanto dignificam o Instituto Butantan.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

TRABALHOS PUBLICADOS

Ubisch, G. von & Amaral, J.P. do — Diferença da capacidade de imunização da cobaia *(Cavia porcellus L.)* e do preá *(Cavia rufescens Lund)* contra a anatoxina diftérica. *Mem. Inst. Butantan, 10:* 179-189, 1935/1936.

Amaral, J.P. do — Técnica de preparo da toxina e antitoxina diftérica no Instituto Butantan. *Mem. Inst. Butantan, 12*:253-258, 1938/39.

Amaral, J.P. do — O emprego de lanolina na imunização de cavalos para produção de antitoxina diftérica. *Mem. Inst. Butantan, 12:* 259-264, 1938/39.

Pestana, B.R.; Amaral, J.P. do & Barretto Neto, L.P. — Tipos de *C. Diphteriae* em São Paulo. Reações culturais, virulência, toxigenicidade e suas relações com os casos clínicos. *Mem. Inst. Butantan, 13:* 407-430, 1939.

Amaral, J.P. do — Observações em torno da imunidade antidiftérica. *Mem. Inst. Butantan, 15:* 383-389, 1941.

Amaral, J.P. do & Andrade, M.C. — Portadores do Bacilo de Loeffler entre os escolares de São Paulo. *Mem. Inst. Butantan, 18:* 1-3, 1944/45.

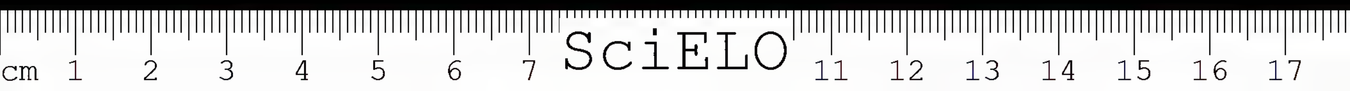
Amaral, J.P. & Souza e Silva, O.R. — Imunidade antidiftérica na mãe e no recém-nascido. Suas relações com o Schick test. *Mem. Inst. Butantan, 18:* 9-20, 1944/45.

Bier, O.G. & Amaral, J.P. do — Desencadeamento do fenômeno de Shwartzman em coelhos mediante a injeção venosa de glicogênio puro. *Mem. Inst. Butantan, 18:* 33-36, 1944/45.

Biocca, E.; Amaral, J.P. do & Bier, O.G. — Estudos sobre a quimioterapia da infecção meningocócica experimental do camundongo; derivados aminados da difenilsulfona e substâncias antibióticas de origem microbiana (penicilina e piocianina). *Mem. Inst. Butantan, 18:* 37-44, 1944/45.

Biocca, E. & Amaral, J.P. do — Estudos sobre o tratamento da infecção tífica experimental do camundongo. I. Comportamento "in vitro" e "in vivo" de várias substâncias. *Mem. Inst. Butantan, 19:* 41-48, 1946.

Biocca, E. & Amaral, J.P. do — Estudos sobre o tratamento da infecção tífica experimental do camundongo. II. Sinergismo entre medicamentos químicos sintéticos e medicamentos de origem biológica. *Mem. Inst. Butantan, 19:* 49-58, 1946.



Peluffo, C.A.; Bier, O.G.; Amaral, J.P. do & Biocca, E. — Estudos sobre as salmoneloses em São Paulo. I. Incidência dos diferentes tipos em diarréias infantis. *Mem. Inst. Butantan, 19:* 211-216, 1946.

Peluffo, C.A.; Bier, O.G.; Amaral, J.P. do & Biocca, E. — Estudos sobre as salmoneloses em São Paulo. II. Um novo tipo de salmonela patogênica para o homem. *S. butantan* (III, XXXVI, -b-1, 5...). *Mem. Inst. Butantan, 19:* 217-220, 1946.

Amaral, J.P. do; Biocca, O.G. & Esteves, M.B. — Estudos sobre as salmoneloses em São Paulo. III. Ocorrência de um bacilo paracoli com antígenos de salmonela (VI, XIII, XXV) em casos de diarréia infantil. *Mem. Inst. Butantan, 19:* 221-228, 1946.

Amaral, J.P. do & Lacerda Jr., M.G. — Estudos sobre a vacinação antifítica. I. Vacinação pelo método de Félix. *Mem. Inst. Butantan, 20:* 227-232, 1947.

Amaral, J.P. do & Brandi, R. — Da conservação da atividade da tuberculina diluída em líquido de Gottschall & Bunney. *Mem. Inst. Butantan, 21:* 179-186, 1948.

Amaral, J.P. do & Esteves, M.B. — Antígenos de salmonela em Bacilo Flexner II. *Mem. Inst. Butantan, 22:* 199-204, 1949.

Amaral, J.P. do & Aguiar, A.A. — Reações da precipitina em alguns culicidas. *Mem. Inst. Butantan, 22:* 205-212, 1949.

Amaral, J.P. do; Souza e Silva, O.R. & Esteves, M.B. — Estudos sobre as salmoneloses em São Paulo. IV. Verificações sobre a patogenicidade dos diferentes tipos isolados em recém-nascidos e na 1.ª infância. *V Congresso Inter. de Mierobiologia.* Rio de Janeiro, 1950.

Amaral, J.P. do & Esteves, M.B. — Da ação de um derivado biglicosídico da 4-4 Diaminodifenilsulfona na tuberculose experimental de cobaias. *II Reunião Anual da SBPC.* Curitiba, 1950.

Cardozo, D.M.; Názário, G.; Amaral, J.P. do & Almeida, W.F. — Padronização do BCG II. *Rev. Bras. Tubere., 20:* 583-592, 1952.

Amaral, J.P. do; Novaes, J.R.C.; Taunay, A.E.; Planet, N. & Esteves, M.B. — Brucelose humana no Estado de São Paulo. Inquérito sorológico, *Rev. Inst. Adolfo Lutz, 13:* 169-186, 1953.

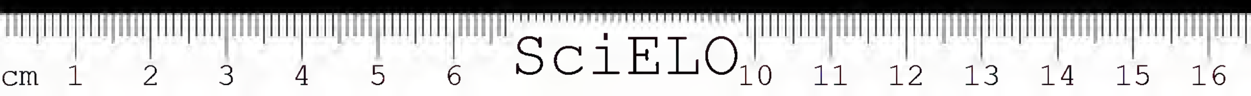
Amaral, J.P. do & Lima, G.A. — Atividade "in vivo" da tetraciclina contra hemophilus pertussis. *Hospital* (RJ.), *48* (6): 759-762, 1955.

Amaral, J.P. do & Soerensen, B. — BCG por via oral em cobaios. *Hospital* (RJ.), *58:* 1053-1057, 1960.

Amaral, J.P. do & Cavenaghi, U. — Tuberculinas diversas e suas reações. *Anais dos XI Congresso Nacional de Tubereulose e VI Congresso Brasileiro de Doenças Toráxieas.* Universidade do Rio Grande do Sul. 1.º Vol., p. 397-403, 1961.

Soerensen, B.; Amaral, J.P. do; Belluomini, H.E.; Saliba, A.M.; Correa, H.S. & Hoge, A.R. — Gota úrica visceral em serpentes *Crotalus durissus terrificus* (Laurenti, 1768). *Arq. Inst. Biol.* (SP.), *29:* 271-275, 1962.

Soerensen, B.; Amaral, J.P. do & Zezza Neto, L. — Parotidite de caráter epizóotico em ratos. *Arq. Inst. Biol.* (SP.), *31* (2): 31-33, 1964.



Saliba, A.M.; Soerensen, B. & Amaral, J.P. do — Estudo comparativo das lesões produzidas pelo BCG administrado por via oral e via intradérmica em cobaios. *Hospital* (RJ.), *65* (2) : 279-286, 1964.

Soerensen, B. & Amaral, J.P. — Estudo comparativo de necropsias em cobaios tuberculosos e cobaios tuberculosos previamente vacinados com BCG via oral. *Hospital* (RJ.), *65* (2) : 287-292, 1964.

Amaral. J.P. do; Soerensen, B. & Brunner, A. — Ação "in vitro" da rifamida sobre os estafilococos; aspectos em microscopia eletrônica. *Hospital* (RJ.), *71* (2) : 395-401, 1967.

Soerensen, B.; Amaral, J.P. do & Silva, M.A. — Estudo comparativo da proteção do BCG por via oral e intradérmica em cobaios. *Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Higiene.* São Paulo, 1970.

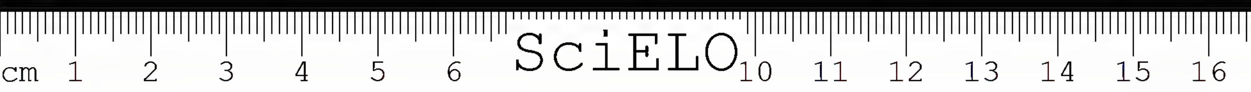
Rizzo, E.; Tuchiya, H.N.; Amaral, J.P. do & Carvalho, M.T.V. — Titulação de vacinas antipólio. *Anais do XVIII Congresso Brasileiro de Higiene.* São Paulo, 1970.

Soerensen B.; Amaral, J.P.; Mutti Pereira, M.M.; Silva, M.A. — Estudo comparativo da alergia tuberculinica e da proteção conferida pela Vacina BCG via oral e intradérmica, em cobaios. *Mem. Inst. Butantan, 35:* 95-105, 1971.

Machado, J. C.; Soerensen, B.; Amaral, J. P.; Pinto, E. A. & Donoso, N. — Avaliação histopatologica comparativa da intensidade do fenômeno proliferativo na imunidade celular à tuberculose em cobaios vacinados oralmente e intradérmicamente pelo BCG. *Mem. Inst. Butantan, 36*:57-66, 1972.

Amato Neto, V.; Silva, Y.K.O.; Finger, H.; Binachi, A.; Amaral, J.P.; Soerensen, B.; Tavares de Lima, F. M. & Oliveira Netto, N. V. Análise das manifestações colaterais da administração da vacina BCG por via oral, a 5.579 crianças sadias. *Rev. Paul. Med., 82*:135-138, 1973.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

Mem. Inst. Butantan
42/43:9, 1978/79



OBITUARIO/OBITUARY

MINA FICHMAN
1933-1979

Pesquisador-Científico, nível IV, Instituto Butantan, Química formada pela FFCL da USP, em 1954.

Nascida aos 09 de fevereiro de 1933, em São Paulo (SP) e falecida aos 21 de novembro de 1979, em São Paulo.

Iniciou sua atividade científica em 1956, primeiramente como bolsista do Conselho de Pesquisas para desenvolver seus trabalhos na Seção de Bioquímica do Instituto Butantan onde de 1960 a 1968, passou a integrar quadro de Assistente na mesma Seção de Farmacologia e Bioquímica do Instituto Butantan e, a partir de 1972, passou a dirigir o Serviço de Farmacologia desse Instituto.

De fevereiro de 1969 a julho de 1970, realizou estágio no Instituto de Farmacologia Médica da Faculdade de Medicina e Cirurgia da Universidade, em Milão.

Em fevereiro de 1975, foi indicada Membro da Comissão Editorial das Memórias do Instituto Butantan.

Nos anos de 1957, 1959, 1963 e, 1964, colaborou como componente do corpo docente dos cursos Especialização em Bioquímica, realizado no Instituto Butantan.

Publicou 9 artigos científicos sobre a especialidade.



OBITUÁRIO/OBITUARY

MITSUKO AKASHI HANASHIRO
1942-1979

Pesquisador-Científico, nível II, Instituto Butantan, Bióloga, formada pela FFCL da USP, em 1965.

Nascida aos 25 de julho de 1942 em Ibitinga (SP) e falecida aos 28 de julho de 1979, em São Paulo.

Teve sua formação pós-graduada na área de Imunologia.

Iniciou suas atividades científicas em 1966, primeiramente como bolsista da CAPES, desenvolvendo suas atividades no Centro do OMS/OPS de Pesquisa e Formação em Imunologia da Escola Paulista de Medicina.

De 1969 a 1973 colaborou no Centro de Imunologia da OMS que se transferira da Escola Paulista de Medicina para o Instituto Butantan. Passou a desenvolver seus trabalhos de Pesquisa no Laboratório Especial de Imunologia Aplicada do Instituto Butantan, com o Dr. W. Dias da Silva, com frações de venenos ofídicos botrópico e crotálico, caracterizando-a bioquimicamente e estudando seu modo de ação e seu poder de imunogenicidade.

Em 1975, é admitida na Carreira de Pesquisador, como Pesquisador-Científico nível II.

Em 1978, apresentou, junto à Escola Paulista de Medicina, sua Memória de Mestrado, sobre o "Estudo da neutralização do veneno crotálico por soro de coelho antifosfolipse".

Mem. Inst. Butantan
42/43:11-20, 1978/79

A ERRADICAÇÃO DA VARÍOLA NO MUNDO

Bruno SOERENSEN *

Uma das mais graves doenças de caráter endêmico, durante séculos em todo mundo, é erradicada da face da Terra constituindo-se na maior vitória da Saúde Pública Mundial.

A Varíola, conhecida da mais remota antigüidade, registra como referência mais antiga indicada pela fotografia da cabeça de Ramsés V, mumificada a 1.160 a.C., cuja cicatrizes segundo os historiadores seriam devido a essa doença.

Segundo os escritos de Moore, a varíola já era conhecida na China a 1.122 a.C. na dinastia de Tcheou, e a primeira inoculação proposital do vírus é descrita em 590 a.C. na dinastia de Sung, utilizando-se um implanto nasal do vírus. No texto Sanscrito "Sacteya" existem também referências à variolização.

Tudo parece indicar que a varíola teria tido seu início na Asia Ocidental, porém apresenta um fato curioso de nunca ter sido citada tanto no Velho como no Novo Testamento, bem como na literatura grega ou romana, pois devido a sua gravidade, dificilmente não teria sido mencionada por Hipocrates caso ela já existisse. Isso leva a crer na possibilidade de erros quanto à observação sobre Ramsés V. Por outro lado, a Varíola, é uma doença que não apresenta portador, e sendo pouco desenvolvida a comunicação naquela época, teria terminado com a morte das populações atingidas.

Euzebius, relata a ocorrência da doença na Síria em 302 d.C. É referida ainda a introdução da varíola na Arábia pelos abisinios durante a guerra do elefante em 569 d.C. e daí para o Egito em 572 d.C. No começo do século VII, os persas invadiram o império Romano, introduzindo a doença.

O primeiro estudo clínico da varíola foi feito no século X pelo médico persa Abu Bekr Ar-Razi (Mohamed ibn Zakariya). Este médico a descreve com absoluta precisão no tratado de versão latina "De Pestilentia".

Os manuscritos judáicos datados de 1327 e 1328 mencionam a existência da doença.

Em 1.512, a Rainha Elizabeth I sofreu um severo ataque da doença quase morrendo, sendo a sua calvície uma das sequelas além das marcas desfigurantes em sua face.

* Diretor Substituto do Instituto Butantan.



Em 1649 houve uma epidemia de varíola em Londres registrando-se cerca de 1.190 mortes.

O aparecimento desta doença na Espanha se deve à invasão dos mouros em 1710 e cruzando os Pirineus, na França em 1731, porém, é possível que a varíola já estivesse presente na Europa desde 581 ou antes, uma vez que, o Bispo de Avenche menciona o nome dessa doença em seus escritos.

Entre as vítimas da varíola também se inclui o Rei Luís XV (1774).

Talvez o fato mais importante no conhecimento dessa doença se deu no século XVII quando a varíola foi considerada como uma doença infecciosa e durante o século XVIII quando foi descrita em quase todas as cidades da Europa dando origem à exposição natural à doença, sendo comum na época a exposição de crianças à varíola a fim de contraírem-na em tenra idade, evitando os riscos na idade adulta.

A doença implacável avança através dos séculos, mas os sobreviventes ao primeiro ataque ficam protegidos às infecções posteriores. Esta observação serve de base para o combate à doença. Observou-se ainda uma gravidade variável das pústulas variólicas que trouxe a idéia aos chineses e hindus de iniciarem a sua técnica, empregada durante séculos no Oriente.

Esta técnica que recebeu o nome de "Variolização" que consistia no implante de material de pústulas na pele de indivíduos sãos, foi introduzida no início do século XVIII na Inglaterra por Lady Mary Wortley Montager, esposa do embaixador inglês na Turquia.

A varíola continuou arrasando o mundo através dos séculos registrando 256.242 casos na Rússia nos anos de 1919 a 1922.

Na América foi introduzida, quando da colonização, por um escravo do exército de Herman Cortés onde num breve período causou a morte de mais de 300.000 indígenas mexicanos, facilitando, possivelmente, a conquista espanhola. Nos Estados Unidos em 1933, a doença atacou índios de Massachusetts e de Narragansett reduzindo-os de 40.000 a poucas centenas.

Uma luta incansável contra a doença se inicia no século XVIII

O relato de alguns pacientes de Edward Jenner, que praticava a "Variolização", do fato da varíola da vaca "Cowpox" freqüente nos ordenhadores proteger contra a varíola estimulou Jenner a experimentar a veracidade da observação. O dia 14 de maio de 1796 inoculou no menino James Phipps material de "Cowpox" a partir de uma pústula da mão de uma ordenhadora induzindo a "pega". Jenner, um mês e meio após, no dia primeiro de julho, inoculou novamente a James Phipps desta vez com material de caso de varíola humana, verificando que o menino não adoeceu.

A partir do êxito desta experimentação surgiu a Vacinação contra a Varíola uma das doenças que trouxe maior número de mortes.

Embora o homem contasse com a vacinação, a maior arma contra a varíola, a gravidade e a extensão da moléstia dispersa por todo o mundo exigiu das autoridades sanitárias de todos os países, uma estratégia de ataque à doença para cada país, para cada região, para cada continente

coordenada brilhantemente pela Organização Mundial da Saúde. A varíola permaneceu ativa por quase mais 200 anos em todos os continentes. A gradativa erradicação da doença de vários países, entretanto, não garantia a importação a qualquer momento de novos casos provenientes de áreas endêmicas, provocando situações de verdadeiro pânico como aconteceu em Nova York em 1947, quando um caso de varíola procedente do México transmitiu a doença a 12 pessoas provocando ainda dois óbitos. Foi necessária a vacinação intensiva de 6.350.000 habitantes da cidade num período de uma semana.

Em 1970 ainda centenas de milhares de casos de varíola foram assinalados no mundo e milhares de casos nas Américas.

A Varíola é erradicada do continente americano em abril de 1971

Os 3 países da América do Norte já estavam livres de varíola há vários anos. No México não se registrava um caso desde 1952. Nos Estados Unidos da América foram notificados dois casos importados em 1955 e outro em 1957. No Canadá, um caso importado do Brasil em 1962. Na Guatemala foi referido um caso em 1953, casos esporádicos no Panamá em 1947 e 1958, em Belice em 1948, em Trinidad e Tobago em 1948, Martinica e Antilhas Holandesas em 1951. Os demais países da América Central e do Caribe já estavam livres da varíola.

Na América do Sul, no Chile não era notificado nenhum caso desde 1945 sendo registrado apenas um caso importado em 1959. Na Bolívia a varíola foi erradicada em 1961 sendo reintroduzida em 1964, acontecendo a mesma coisa com Paraguai e Peru onde também a moléstia já erradicada foi importada novamente. O Equador não registrou casos desde 1964. Na Venezuela conseguida a erradicação da moléstia em 1957, apresentou em 1962 um surto prontamente debelado na fronteira com o Brasil, de casos importados. O Uruguai livre da varíola desde 1957 notificava casos esporádicos importados.

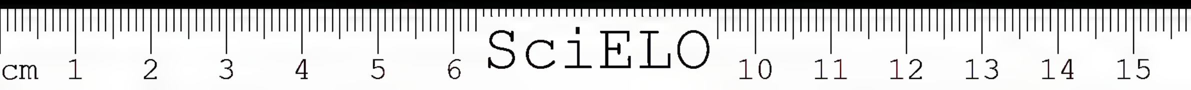
Embora todos os esforços para a erradicação da varíola, ela persistia de maneira endêmica em 1965 na Argentina, Brasil, Colômbia, Paraguai e Peru.

A erradicação da Varíola no Brasil e no Continente Americano

No Brasil a varíola existia desde a época da colônia. Existem notícias de surtos epidêmicos em 1563, 1834, 1836, 1844, 1848, 1850 e 1865, tendo sido registrados ainda surtos no fim do século passado e princípio deste como o de 1908 com um total de aproximadamente 10.000 casos.

Levantamentos epidemiológicos feitos em 1966 mostraram que nesse ano existia ainda a varíola em praticamente todos os Estados do País. A falta de notificação em alguns Estados era devida a uma ausência de rede apropriada de unidades de vigilância epidemiológica pois durante uma campanha foi comprovada a existência de varíola em todos os Estados do Brasil.

O primeiro passo para a erradicação da varíola no Brasil foi dado em 1962 quando o Ministério da Saúde instituiu a Campanha Nacional contra a Varíola limitando-se no início ao Estado de Sergipe, com excelentes resultados. Segue-se posteriormente um estudo preliminar no Ter-



ritório do Amapá, realizado conjuntamente pelo Governo Brasileiro, o Controle de Enfermidades de Atlanta, E.U.A. e a Organização Panamericana da Saúde, onde foi testada com êxito a eficiência dos injetores a pressão "Ped-O-Jet" para vacinação em massa, conseguindo-se uma produção de 2.000 vacinações por vacinador/dia, excelente aceitação da população e custo operacional baixo. A partir deste estudo o Governo por Decreto n.º 59.153, de 31 de agosto de 1966, institui a "Campanha de Erradicação da Varíola no Brasil".

Coube, entretanto, à Organização Panamericana da Saúde coordenar no Continente Americano a erradicação da varíola.

Em 1967, durante a reunião dos Chefes dos Estados Americanos celebrada em Punta del Este os Presidentes dos Países da América declararam a necessidade da execução de medidas destinadas a erradicar doenças para as quais existiam procedimentos que permitiam a sua erradicação, vindo a reforçar recomendação feita já em 1963 pelos Ministros da Saúde do Continente. A essência das recomendações foi a seguinte: "Os Governos dos Países onde ainda existam focos, devem ampliar e acelerar seus respectivos programas nacionais de erradicação da varíola; atribuindo elevada prioridade aos Planos Nacionais de Saúde e procurar em fontes nacionais e internacionais a obtenção dos recursos financeiros adicionais necessários. Os Governos que já erradicaram a varíola devem estabelecer procedimentos, dentro dos serviços de saúde, que garantam a manutenção de níveis adequados de imunidade e permitam exercer uma contínua vigilância para evitar a reintrodução da doença, que deverá ser obtida através de vacinação anual de uma quinta parte da população. Os Governos devem coordenar os esforços e prestar ajuda recíproca para o desenvolvimento de programas de vacinação antivariólica conduzindo à erradicação da varíola do Continente Americano no prazo mais curto possível. A ajuda mútua dos Países nas áreas fronteiriças é de grande utilidade".

Os Governos dos Países da América, a Organização Mundial da Saúde e a Organização Panamericana da Saúde envidaram esforços para erradicar a varíola das Américas. Recursos orçamentários para esse fim foram aprovados na Décima Nona Assembléia Mundial da Saúde em maio de 1966.

Foi inicialmente avaliada a situação da Varíola nos diferentes países e a seguir foi estabelecido um plano de ação constituído de três grupos de países e três fases de atividade:

1. Fase de ataque. Países com cinco ou mais casos de varíola por 100.000 habitantes e em que menos de 80% da população apresente cicatriz vacinal.
2. Fase de consolidação. Países com menos de cinco casos de Varíola por 100.000 habitantes e em que mais de 80% da população apresente cicatriz vacinal.
3. Fase de Vigilância e de manutenção do estado de ausência da doença. Países livres de Varíola durante mais de dois anos.

Foi necessária a avaliação dos diversos problemas enfrentados por cada país para erradicar a varíola, agrupando-os em três categorias:



1. Dificuldades Orçamentárias: — Falta de veículos, injetores a pressão, equipamento de laboratório para diagnóstico, etc.
2. Falta de Programas adequados: — Falta de continuidade indispensável para assegurar em nível satisfatório a proteção da população, fator este responsável pela reintrodução da varíola em determinados países.
3. Insuficiência de Vacinas: — Independentemente da insuficiência de produção, a qualidade de muitas vacinas não era boa o que exigiu que vários países voltassem a revacinar diversas regiões onde a população já tinha sido vacinada.

Antecedendo o programa de erradicação iniciado em 1967 em sete países do Continente Americano, a vacina liofilizada era produzida em número total de 17.557.600 doses anuais nem sempre de boa qualidade. Com a ajuda da Organização Panamericana da Saúde através de assessoria técnica permanente, e recursos para aquisição de equipamento para a produção da vacina liofilizada, laboratórios da Argentina, Brasil, Colômbia, Chile, Cuba, Equador, México, Peru, Uruguai e Venezuela passaram a produzir vacinas de excelente qualidade. No Brasil coube ao Instituto Butantan a produção industrial de enorme parcela da vacina produzida no país. (199.333.430 doses de vacina no período de 1933 a 1979).

Esta Vacina Liofilizada, possui estabilidade, potência e segurança, absolutamente satisfatória e foi distribuída durante vários anos a nível nacional, primeiro a produzida em vitela, a seguir em ovelhas e finalmente em ovos.

Foram necessárias ainda outras medidas recomendadas pela OPS/OMS para a erradicação, como ativar o serviço de vigilância mediante organização de unidades dinâmicas de notificação cobrindo os países em toda sua extensão. Dispor de uma ordem de prioridade nos programas de vacinação dando preferência à vacinação de menores de 15 anos e que seja dada maior importância epidemiológica às primovacinações que às revacinações e que sejam vacinados todos os recém-nascidos. Estabelecer a vacinação obrigatória do pessoal de saúde, particularmente daqueles que trabalham em hospitais assim como a vacinação sistemática dos pacientes hospitalizados. Fomentar a vacinação de manutenção nos serviços locais de saúde. Foi ainda necessária a manutenção de vacina liofilizada produzida em ovos embrionados para atender situações de emergência em países livres de febre aftosa pois as vacinas habitualmente preparadas em pele de vitelas e de ovelhas poderiam eventualmente veicular o vírus responsável por esta moléstia de interesse da patologia veterinária, embora sem apresentar problemas para o homem.

Situação da Varíola nas Américas em 1967

Somente o Brasil e Argentina apresentavam casos autóctones de varíola em 1967. Na Argentina os focos estavam situados nas províncias de Corrientes, Formosa, Jujuy, Misiones e Santa Fé. Em 1970 na província de Misiones foi registrado ainda um surto de 23 casos autóctones, provenientes de um caso importado.

Em 1969, iniciaram a fase de manutenção cinco países: Colômbia, Paraguai, Peru, onde os últimos casos foram notificados em 1966; Equa-

dor, com a última notificação em 1965 e a Bolívia que a partir de 1964 não apresentava nenhum caso.

Em 1970 o Brasil era considerado foco de dispersão de varíola para os países vizinhos, embora já em franco declínio registrava ainda 1.211 casos. Em 1971 foram notificados 19 casos de varíola, sendo o último caso em 19 de abril, todos no Rio de Janeiro. A Campanha de Vacinação antivariólica iniciada em 1967 foi a principal responsável pela eliminação dos últimos casos de Varíola no país.

Iniciou-se então em todos os países da América a intensificação para a descoberta de novos casos através de uma vigilância epidemiológica e a verificação laboratorial cuidadosa de qualquer caso suspeito que fosse notificado. Os Centros de diagnóstico da moléstia utilizavam a semeadura do material na membrana carioalantóidea de embrião de galinha, a imunodifução em ágar e o microscópio eletrônico, sediados principalmente na Argentina e no Brasil. Alguns países ainda utilizaram para diagnóstico o Centro para Controle de Doenças de Atlanta, Georgia. Nas situações epidemiológicas especiais os diferentes países da América contaram ainda com a colaboração de técnicos da OPS/OMS.

O Silêncio Epidemiológico da Variólica nos Países da América:

A partir do dia 19 de abril de 1971 não foi registrado nenhum caso de Varíola nos países da América, embora fosse redobrada a vigilância nas regiões consideradas problemas de onde procediam as últimas notificações de casos.

A ausência total de casos de varíola na América do Sul foi constatada em investigações realizadas em 1971 e 1972 no Brasil e nos países limítrofes. Em novembro de 1972 foi realizado no Brasil mais uma investigação epidemiológica especial abarcando 451 localidades. Foram entrevistadas 317.292 pessoas, das quais 1.309 autoridades políticas, 2.535 autoridades sanitárias, 15.579 pessoas ligadas aos Serviços de Saúde, 5.378 dos serviços médicos particulares, 561 correspondentes a cartórios de registro civil, 45.605 comerciantes e industriais, 125.920 professores e estudantes e 120.405 pessoas da população em geral. De todas as entrevistas foram notificados 96 casos suspeitos de varíola, entretanto, uma pesquisa cuidadosa não confirmou nenhum caso. A rede de vigilância epidemiológica no Brasil compreendeu 21 Unidades de Vigilância Epidemiológica (UVE) cobrindo 22 Estados, o Distrito Federal e 4 Territórios onde fosse necessário eram implantadas subunidades auxiliares: — Em 3.542 municípios do Brasil de um total de 3.951 foi estendida uma rede de 6.362 postos de notificação (PN) ocupando-se também dos níveis de cobertura vacinal e da confiabilidade das informações.

Destaca-se nas informações da Organização Mundial da Saúde o extraordinário esforço do Governo Brasileiro e de seu pessoal em 90 milhões de habitantes distribuídos numa superfície de 8.500.000 de km² atingindo a cobertura de vacinação a 84% da população estimada e o investimento médio anual de 1.200.000 dolares.

Consultores da OPS/OMS realizaram inquéritos especiais em países e territórios sul-americanos de maior possibilidade como Venezuela, Guiana, Suriname e Guiana Francesa, Bolívia, Colômbia, Equador, Peru,



Argentina, Paraguai, Uruguai, não sendo constatado nenhum caso de varíola. O Chile, com elevado nível de imunidade de sua população mantido através de programas de Vacinação constante já tinha erradicado a Varíola em 1955 tendo apenas um caso importado em 1959.

A Comissão para Avaliação do Programa de Erradicação da Varíola na América do Sul reunida no Brasil em agosto de 1973 considerando que embora erradicada a moléstia em geral não era satisfatório o nível de proteção em menores de 5 anos e em outros grupos de maior probabilidade de exposição; que a rapidez dos meios de transporte usados atualmente existe ainda o risco de importação da Varíola maior para as Américas resolveu conforme critérios estabelecidos pelo Comitê de Expertos em Varíola da Organização Mundial da Saúde solicitar das autoridades sanitárias atenção especial aos programas de manutenção e vigilância epidemiológica, sem interromper prematuramente as medidas recomendadas pelo Regulamento Sanitário Internacional.

A erradicação da Varíola na Índia

O Programa Nacional de Erradicação da Varíola da Índia iniciou suas atividades em 1962. A política de Vacinação em massa obteve espetacular êxito em vários Estados entretanto, duas inovações, a introdução da vacinação com agulha bifurcada em 1969 e a substituição da vacina líquida pela vacina liofilizada, termorresistente e mais ativa em 1971 fizeram com que a "pega" da vacina chegasse a quase 100%. A estratégia que permitiu eliminar a doença nos Estados endemicos da metade setentrional do país, Bihar, Bengala Ocidental, Madhya Pradesh, Ultar Pradesh e Assam, somente foi possível implantar em 1973. Uma intensa campanha de procura de novos casos de varíola possibilitou a descoberta em maio de 1974 de 8.664 surtos com 11.000 casos notificados em uma única semana. Destaca-se a contribuição financeira do Governo da Índia, da OMS e do Organismo Sueco de Desenvolvimento Internacional (SIDA), procedendo-se a um censo completo dos povoados e municípios infectados e à vacinação de todos seus habitantes obedecendo uma prioridade previamente determinada, iniciando-se a vacinação das pessoas de mais estreito contato com os doentes, seguidas dos membros das 50 casas mais próximas. Em terceiro lugar era vacinado o restante da população da localidade comprometida. A educação sanitária foi intensificada, tendo montado um serviço de vigilância frente a todas as casas onde existiam doentes, com o objetivo de diminuir o movimento dessas pessoas, vacinação de todos os contatos e visitantes e registro de movimentação, se abandonavam a localidade. Desta maneira, até a metade do ano de 1974 o número de surto iniciou um significante declínio.

Em janeiro de 1975 foi iniciada a operação antivariólica "Objetivo Cero", intensificando as operações, procurando novos casos e vacinando casa por casa ao invés de povoado, num prazo de 2 ou 3 dias. A procura casa por casa foi feita num raio de 16 quilômetros ao redor de cada caso detectado e se repetiam duas semanas após para localizar os casos secundários que poderiam ter entrado em incubação no momento da primeira procura. Qualquer novo surto que continuasse ativo produzindo novos casos por período superior a 21 dias após a sua descoberta, era motivo de uma visita de avaliação feita por funcionários do

Governo Central e da O.M.S. Foram redobrados os cuidados para evitar erros de diagnóstico colhendo amostras sempre que existisse suspeita de novos surtos e para os casos fatais de varicela.

No dia 17 de maio de 1975 foi localizado o último surto de varíola na Índia, no povoado de Pachera do distrito de Katihar (Bihar) num menino de 8 anos de nome Manjo. No dia 24 de maio do mesmo ano foi relatada a última vítima da varíola na Índia, uma mulher de 30 anos de nome Saiban Bibi que morava em Karimgaj distrito de Cachar, Assam, tendo contraído a infecção no povoado de Thaurido do distrito de Sylhet (Bangladesh). No dia 28 de maio de 1975 foram iniciadas operações de contenção e procura de casos sendo evitado o aparecimento de novos casos, finalmente em 5 de julho de 1975 foi declarada a Índia como país livre de varíola endemica. Com a finalidade de evitar a importação de novos casos de Bangladesh, em agosto de 1975 foram implantados postos de vigilância antivariólica nos pontos de entrada da fronteira entre Índia e Bangladesh e se realizaram buscas especiais nos povoados na faixa fronteiriça de 16 quilômetros de largura.

A ausência da Varíola na Índia foi constatada por uma Comissão de Avaliação que visitou 11 Estados e logo após pela Comissão Nacional de Avaliação integrada por eminentes especialistas nacionais e internacionais.

Na Ásia o último caso foi notificado em Bangladesh em outubro de 1975, prosseguindo as atividades de vigilância.

O último foco de Varíola no mundo na Somalia

Em janeiro de 1977 o Conselho Executivo da OMS reunido em Genebra foi informado que no Mundo somente ficara um único foco de varíola, surto descoberto em setembro de 1976 submetido a estrita vigilância em Mogadiscio, Somalia para onde a doença foi levada por nômades de um país vizinho, a Etiópia, último país do mundo onde a varíola apresentava-se endêmica não sendo notificado nenhum caso a partir de agosto de 1976.

A doença em Somalia é conhecida com o nome de "Varíola minor" forma de varíola de menor gravidade que a "Varíola major" pois em todo o mundo não tinha sido relatado um único caso de "Váriola major" desde que a doença foi erradicada em Bangladesh há 18 meses.

Estes foram os últimos 39 casos registrados em todo o mundo, sendo o primeiro caso em 30 de agosto e o último no dia 26 de outubro de 1977. Em fevereiro após o registro do último caso foi realizada uma pesquisa de casos, casa por casa, não tendo sido encontrado nenhum caso.

É digno de destaque o brilhante desempenho da Organização Mundial da Saúde e das autoridades sanitárias de todos os países do mundo que em 1967 por ocasião do início da campanha de Erradicação da Varíola a doença era endêmica em 37 países sendo erradicada da face da terra em 1977.

Certificação Mundial da Erradicação da Varíola

Com a iminência de interruptação da transmissão da Varíola no mundo, a O.M.S. constituiu em 1978 uma Comissão Internacional para a Cer-



tificação Mundial da Erradicação da Varíola que se reuniu pela primeira vez em Genebra no dia 04 a 07 de dezembro de 1978, portanto após transcorridos mais de um ano da descoberta do último caso espontâneo de Varíola. Após reconhecer que dos 79 países aguardando a certidão, 64 obedeciam às recomendações da Erradicação da doença, a Comissão considerou que a Vacinação sistemática já não era necessária excetuando-se os países do Corno da África e adjacentes e num reduzido número de países, que ainda dependem da Certificação pela Comissão Internacional.

Nos países onde houve relato de casos humanos de Varíola dos macacos (Variólica símica) foi considerado que os efeitos desta doença no homem era sem maior importância diante dos problemas que a vacinação Antivariólica iriam acarretar portanto superiores aos da própria Varíola símica.

Considerando portanto, que já não existe no mundo nenhum país infectado pela Variólica, a Comissão Mundial recomendou que já não fosse exigido certificado de Vacinação para viagens internacionais.

Finalmente em outubro de 1979 a O.M.S. declarou erradicada a Varíola no Mundo transcorrido 2 anos após o registro do último caso ocorrido em Somália.

Entretanto a O.M.S. e as autoridades sanitárias de todos os países do mundo se encontram atentas e são mantidos centros colaboradores de epidemiologistas especializados da O.M.S. no assunto para serem acionados sem perda de tempo para avaliação diagnóstica. Manter reservas de vacina e verificar a segurança de Laboratórios que conservam o vírus variólico virulento, supervisionar todas as atividades de vigilância e coordenar as investigações sobre os ortopoxvirus.

Reservas de Vírus Variólico

Com a interrupção da transmissão da Varíola no mundo, as reservas de vírus variólico nos laboratórios serão as únicas fontes possíveis de infecção. Um exemplo desse perigo é o acidente de laboratório ocorrido em 1978 em Birminghan (Inglaterra) devido falta de segurança. A reserva de vírus variólico conforme recomenda a O.M.S. deverá ser reduzida a quatro laboratórios, dotados de instalações ótimas de segurança. A O.M.S. também compromete-se a publicar periodicamente a relação dos laboratórios que mantêm reservas de vírus da varíola indicando quais com a finalidade de apenas arquivar e quais com finalidade experimental e ainda deles quais satisfazem os requisitos de segurança exigidos pela O.M.S. Todas as pessoas que têm acesso a esses laboratórios deverão ser revacinadas anualmente. Deverá ainda ser analisada a necessidade de manutenção destas reservas de vírus considerando-se a variólica erradicada da face da terra, para evitar qualquer problema futuro de segurança.

Novos casos humanos de Varíola dos macacos

Com dois casos novos, registrados em Benin e no Zaire, o total de casos humanos conhecidos de varíola dos macacos sobe a 37. O quadro clínico que ocasiona no homem a infecção pelo vírus da varíola dos ma-

cacos é semelhante ao da varíola humana e está sendo estudado intensamente. O último caso de variólica símica registrado em Benin, na Aldeia de Omifounfoun, Estado de Oyo, Nigéria em 22 de novembro de 1978, num homem não vacinado, não foi capaz de propagar-se embora 48% da população de Omifounfoun não apresentasse cicatriz vacinal antivariólica. Este caso deu origem a apenas 2 casos novos, de possível propagação interhumana, portanto, ao que tudo indica a variólica símica, de ocorrência rara e esporádica e de baixa contagiocidade não representando problema de Saúde Pública.

Aspectos Econômicos da Erradicação da Variólica

Foi avaliada uma economia de mil milhões de dólares anuais para os países da Europa, para os da América do Norte e o Japão, em decorrência da Erradicação da Varíola. Para este cálculo foram considerados as diretas com aquisição de vacinas, vacinações, tratamento médico das complicações vacinais, certificação internacional e vigilância nacional e internacional e os gastos indiretos com as horas de trabalho perdido por complicações vacinais e pelo pessoal das companhias aéreas e de empresas de transportes decorrentes de formalidades sanitárias para evitar a propagação da varíola.



Mem. Inst. Butantan
42/43:21-26, 1978/79

LESÕES NECRÓTICO-DEGENERATIVAS DAS GLÂNDULAS SUDORÍPARAS COMO COMPONENTE PECULIAR DAS LESÕES CUTÂNEAS HISTOPATOLÓGICAS OBSERVADAS EM CASOS DE LOXOSCELISMO HUMANO ACIDENTAL *

J.C. MACHADO**
J.L.C. CARDOSO***
N. DE DONOSO****

RESUMO: Os A. A. descrevem os achados histopatológicos encontrados na pele em doze casos de loxoscelismo humano acidental, atendidos no Hospital Vital Brasil da Divisão de Patologia do Instituto Butantan. De mais característico encontraram-se lesões degenerativas e necrose de coagulação significativamente localizadas em glândulas sudoríparas (83,3%). Em alguns vasos sangüíneos de pequeno porte encontraram-se necrose e arterite acompanhados por vezes de trombose. Outras lesões inflamatórias e degenerativas banais comprometem a epiderme e o derma em todos os casos.

UNITERMOS: Pele, lesões por acidente loxoscélico; Glândulas sudoríparas humanas, lesões por loxoscelismo; loxoscelismo humano acidental.

INTRODUÇÃO

O Loxoscelismo acidental humano ou experimental animal tem sido objeto de estudo por parte de vários autores [1, 3, 4, 5]. No caso humano enencontramos os trabalhos de Pizzi e col. [4] e de Gajardo e Tobar [3]. Esses autores encontraram alterações vasculares sangüíneas e acúmulo de líquido na junção epiderme-derma com necrose de extensão variável da epiderme, acompanhada de vacuolizações das células da camada basal. Experimentalmente, em ratos, encontrou-se após a inoculação do veneno, lesões locais leves, podendo porém os animais desenvolver sintomas gerais e morrer em poucos dias. Isso pode ocorrer com doses tão pequenas como 1/10 da glândula.

* Trabalho realizado com auxílio do FEDIB do Instituto Butantan.
** Diretor da Divisão de Patologia do Instituto Butantan.
*** Hospital Vital Brasil do Instituto Butantan.
**** Seção de Anatomia Patológica do Instituto Butantan.

No estudo histopatológico realizados pelos A.A. do presente trabalho foram encontradas lesões degenerativas e necróticas caracteristicamente comprometendo glândulas sudoríparas. Os vasos sangüíneos de pequeno porte, evidenciaram necrose, arterite e por vezes trombose. As lesões das glândulas sudoríparas não tinham sido, ao que parece, até aqui relatadas na literatura.

MATERIAL E MÉTODOS

De uma série de 244 casos de pacientes atendidos no período de janeiro de 1972 a dezembro de 1976 no Hospital Vital Brazil por acidentes provocados por animais peçonhentos, foram selecionados 12 casos por picada de aranha, que com grande grau de segurança foram provocadas por Loxosceles (vide tabela 1). Em um destes 12 casos, o paciente trouxe a aranha que foi classificada como tal. Os demais pela indicação e descrição do agente causador pelo acidentado e as alterações histopatológicas encontradas, permitem a segurança de tal etiologia. Esses casos foram todos biopsiados conforme a tabela indica, por técnica habitual de biópsia cutânea e processado de acordo com a sistemática de processamento histológico e corados eletivamente pela HE. Em um dos casos repetiu-se a biópsia 20 dias após. A tabela inclui também os achados macroscópicos e microscópicos de cada um dos casos.

RESULTADOS

Nos 12 casos observados verificamos em todos eles edema difuso com extravasamento de leucócitos e hemácias de intensidade variável (Tabela 1). Associaram-se por vezes outras alterações locais dos vasos sangüíneos caracterizadas desde simples ectasia a fenômenos degenerativos de suas paredes. Arterite necrotizante com trombose vascular (fig. 3) também foram observadas (Tabela 3). Focos ricos em polimorfonucleares por vezes até com formação de microabscesso foram notados. Estes microabscessos foram encontrados em 4 casos.

Naqueles casos nos quais os processos degenerativos eram mais intensos observaram-se alterações necróticas do derma profundo e mesmo do hipoderma com esteatonecrose focal (4 casos).

Como fato característico em dez dos doze casos examinados, observaram-se fenômenos degenerativos que por vezes chegaram a necrose nas glândulas sudoríparas (figs. 1 e 2). Um dos únicos casos nos quais estas lesões não foram encontradas provavelmente deve-se a que na área examinada não havia presença de glândulas sudoríparas. Essa característica, quase que eletiva, de comprometimento das glândulas sudoríparas (83,3%) nos nossos achados, não a encontramos referida na literatura até aqui examinada.

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Os diversos autores descrevem [3,4,5] como sendo característico do quadro anátomo-patológico local, em acidentes humanos por picada de aranha loxoscélica, fenômenos de lesões vasculares com processos degenerativos como trombose parietal; edema difuso e exsudato eritro-leucocitário; necrose da epiderme; lesões degenerativas e aspecto de tumefação fibrinóide e esteatonecrose.



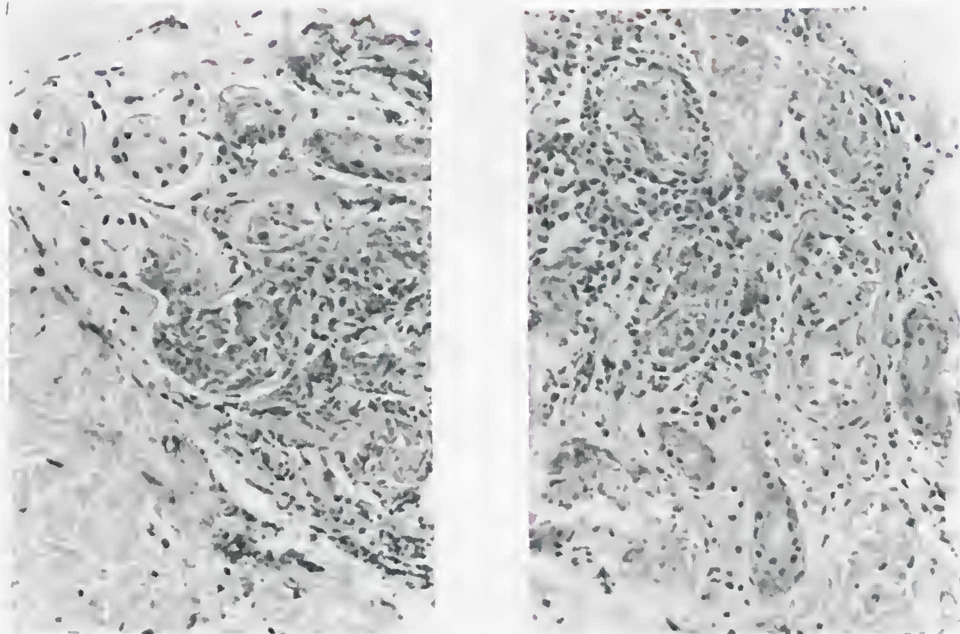


Fig. 1 e 2 (Col. H. E.) — As microfotografias revelam glândulas sudoríparas no derma apresentando sinais degenerativos, evidenciados por picnose nuclear e necrose segmentar. Em derredor observa-se exsudato de polimorfonucleares neutrófilos.

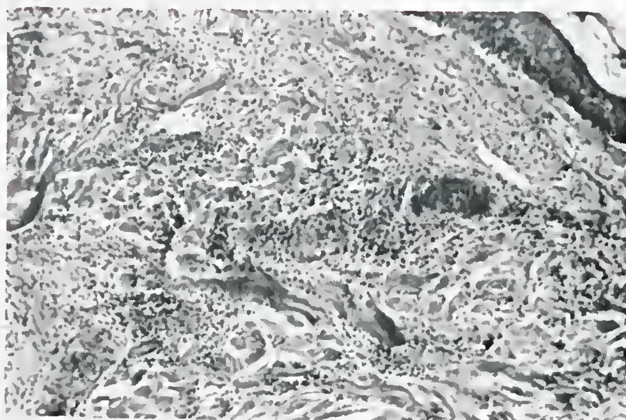


Fig. 3. (Col. H. E.) — Corte de pele com derma mostrando intenso exsudato polimorfonuclear neutrófilo com vaso evidenciando trombo no lume.

TABELA 1

CASO N.º	NOME	REG.	N.º AP	LOCAL DA PICADA	LESÕES MACROSCÓPICAS DA PELE	BIOPSIA dias post. picada	LESÕES MICROSCÓPICAS DA PELE
01	C.F.S. ♂ 50a	49692	R.536	coxa esq. (reg. posterior)	Vesícula e ecmose, medindo 3x2 cm.	3 dias	Hemorragia intradérmica superficial. Necrose de glândulas sudoríparas com micro abscessos. Áreas de necrose no derma mais profundo. Mobilização leucocitária c/ exsudato nos vasos da derme.
02	M.A.G. ♂ 29a	42854	R.537	coxa esq. (reg. ant.)	Lesão necrótica medindo 3x2,5 cm.	4 dias	Necrose de glândulas sudoríparas, necrose da hipoderme com micro-abscesso. Trombo capilar.
03	R.V.T. ♂ 37a	42840	R.538	braço esq. (reg. medial)	Área extensa de eritema e placa edematosa com uma vesícula medindo 12x9 cm.	3 dias	Necrose de glândulas sudoríparas. Necrose da hipoderme com micro abscessos. Trombose vascular; arterite necrotizante.
04	O.C.C. ♂ 25a	43060	R.547	hemitorax D. (reg. ant. lat.)	Área ertematosa de 2,5 cm de diâmetro com várias vesículas agregadas.	2 dias	Numerosos micro-abscessos e necrose da hipoderme.
05	C.B.F. ♀ 20a	43215	R.548	Região glutea E.	Área eritematosa, ecmose e vesícula. 2 cm de diâmetro.	1 dia	Infiltrado inflamatório peri-glandular e processo degenerativo de glândulas sudoríparas.

TABELA 1 (continuação)

06	V.V.S. ♀ 30a	43292	R.549	Braço E. 2 lesões. reg. deltoidea e braço	Braço-lesão puntiforme ecmótica. Deltoide-Idem-não biopsada.	1 dia	Processos degenerativos em glândulas sudoríparas e infiltrado inflamatório.
07	C.C.M. ♀ 29a	43496	R.583	coxa D. (parte lat. do 1/3 sup.)	Eritema e vesículas agrupadas. Medindo 1 cm de diâmetro.	2 dias	No corte examinado não há presença de glândulas sudoríparas. Há necrose vascular e trombo.
08	M.J.A. ♂ 13a	43769	R.587	pantorrilha E.	Lesão necrótica c/ edema, eritema medindo 5x1,5 cm.	6 dias	Exuberante infiltrado inflamatório que atinge até o hipoderma. Processo degenerativo de glândulas sudoríparas.
09	A.B.P. ♂ 22a	44558	R.597	braço D. (face medial)	Numerosas vesículas, pequenas, sobre placa ecmótica de 4x3 cm.	5 dias	Necrose vascular e trombo. Epiderme com bolha, edema e infiltrado inflamatório no derma. Processo degenerativo de glândulas sudoríparas.
10	O.A.R. ♀ 25a	44760	R.628	face posterior * coxa D.	Lesão, ecmose, vesicular e bolhas medindo 10x7 cm e placa edematosa.	6.º dia	Necrose vascular de endotelio e fenômenos de arterite. Fenômenos degenerativos em glândulas sudoríparas.
11	C.O.S. ♂ 18a	44779	R.629	antebraço direito.	Lesão edematosa, com ecmose com vesículas agregadas medindo 4x2 cm.	2.º dia	Hiperemia vascular, edema. Necrose de vaso e infiltrado inflamatório. Processo degenerativos de glândulas sudoríparas.
12	C.G.C. ♂ 19a	44881	R.636	hemitorax direito. face lat.	Lesão ecmótica linear com edema e eritema local.	0 p.p.	Infiltrado inflamatório e vaso dilatação acentuada. Processo degenerativos de glândulas sudoríparas.

TABELA 2

LESÕES DAS GLÂNDULAS SUDORÍPADAS (12 CASOS)	
1. *Necrose da Glândula Sudorípara* casos 1, 2, 3	total — 3(25%)
2. *Degeneração e Necrose de glândulas Sudoríparas* casos 5, 6, 8, 9, 10, 11 e 12	total — 7(58,3%)
	TOTAL GERAL — 10(83,3%)

TABELA 3

LESÕES VASCULARES	(12 CASOS)
1. *Trombose Vascular* casos 03, 07, 09	— 3 (25%)
2. *Necrose* casos 03, 07, 09, 10, 11	— 5 (41,6%)
3. *Arterite* casos 03, 10	— 2 (16,6%)

Em nosso material, além dessas lesões que foram encontradas em intensidade variável, detectamos processo degenerativo e mesmo necrótico das glândulas sudoríparas em dez dos doze casos. Acreditamos que o não encontro destas lesões em um dos casos faltantes ocorreu porque essas glândulas não foram detectadas no material examinado. Desta forma, cremos poder afirmar que as glândulas sudoríparas são comprometidas caracteristicamente no envenenamento loxoscélico humano acidental. Tal ação, se confirmada, merecerá estudos para identificação da fração de veneno responsável por essa ação, no sentido da obtenção de possível arma terapêutica quando da patologia das células de tais glândulas.

SUMMARY: The A.A. presents the histopathology of 12 cases of human accidents by loxosceles. The histopathologics lesions was caractherized by inflamatory, degenerative and necrotic processes, that compromised the dermis, vessels and eletively sweats glands. The degenerative and necrotic lesion of the sweats glands (83,3%) was the most caracteristic histopathologic lesions finding by the A.A.

BIBLIOGRAFIA

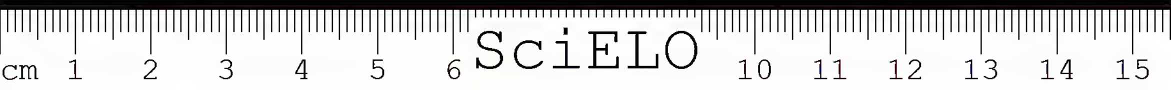
1. BECHELLI, L.M. & CURBAN, G.V. — Compêndio de Dermatologia. São Paulo, Ateneu Ed., 1975. p. 294-30.

2. CANIZARES. — Clinical Tropical Dermatology. Editado no ano de 1975.

3. GAJARDO-TOBAR, R. — Mi experiência sobre loxoscelismo. *Mem. Inst. Butantan, 33*(3):689-698, 1966.

4. PIZZI, T. — Estudio histopatológico del aracnidismo necrótico por Loxosceles laeta. *Bol. Chil. Parasit., 30:* 34-36, 1975.

5. SCHENONE, H. et al. — Algunos datos sobre el aparato venenoso de Loxosceles laeta y toxicidad de su veneno sobre diversas especies animales. *Bol. Chil. Parasit., 30:* 37-42, 1975.



Mem. Inst. Butantan
42/43:27-32, 1978/79

MOLÉSTIA DE HODGKIN: RELATO DE CASO COM POSSÍVEL INÍCIO NEONATAL

Jesus Carlos MACHADO**
Sylvia Mendes CARNEIRO**
Sonia Rossi VIANNA***

RESUMO: Relata-se caso de criança do sexo masculino, de 3,5 anos, portadora de Moléstia de Hodgkin. A mãe do paciente refere que, desde o nascimento, a criança apresentava massa tumoral do tamanho de um grão de feijão na região submandibular esquerda e que aos 3 anos esse tumor aumentou de tamanho determinando as sucessivas biópsias que possibilitaram o diagnóstico e os estudos histológicos e ultra-estruturais. Devido à raridade da descrição de casos dessa moléstia abaixo de 4 anos, bem como a inexistência de casos comprovadamente congênitos, os autores julgaram oportuno a divulgação e discussão do presente caso.

UNITERMOS: Moléstia de Hodgkin; linfomas; afecções congênitas.

INTRODUÇÃO

Entre as neoplasias malignas encontradas no grupo pediátrico, a moléstia de Hodgkin ocorre com freqüência aproximada de 6.17%. A maior incidência situa-se na faixa etária de 10 a 14 anos, sendo citado como muito raros os casos abaixo de 3 anos (Chaves, E. 1978).

Este trabalho apresenta o caso de um paciente que, ao nascimento, apresentava um caroço na região submandibular esquerda, do tamanho de um grão de feijão (conforme o relato da mãe), e que, aos 3 anos de idade, tendo dobrado de volume, foi retirado. O laudo anátomo-patológico revelou tratar-se de Moléstia de Hodgkin. Devido à raridade dessa moléstia nessa idade e principalmente pela possibilidade da criança ser portadora desde o nascimento, com várias implicações daí decorrentes, julgamos oportuno a sua publicação.

---

* Trabalho realizado com auxílio do CNPq e do FEDIB do Instituto Butantan
** Divisão de Patologia do Instituto Butantan
*** Hospital A. C. Camargo da Fundação Antonio Prudente.

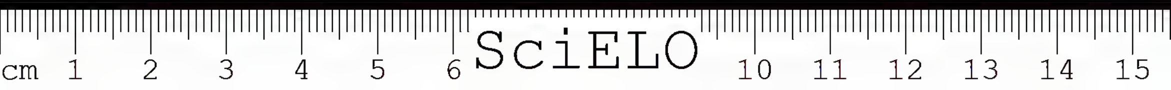
MATERIAL E MÉTODOS

O caso apresentado refere-se a uma criança com 3,5 anos de idade. de sexo masculino, branca, portadora de Moléstia de Hodgkin, proveniente de Foz do Iguaçu, PR, admitida no Hospital A. C. Camargo da Fundação Antonio Prudente, para confirmação de diagnóstico e tratamento.

De acordo com o relato da mãe, a criança apresentava desde o nascimento, na região submandibular esquerda massa do "tamanho de um grão de feijão" (sic). Aos 3 anos, essa massa começou a crescer, chegando a dobrar de volume. Passou também a apresentar tosse forte. A mãe refere ainda que a criança, desde pequena, tem dificuldade para engolir. Outros sintomas não foram referidos. Nessa época foi feita exerese da massa tumoral, com cerca de 4 cm no eixo maior. Para se fazer o diagnóstico definitivo de Moléstia de Hodgkin, foi necessária a análise não só do material da 1.ª biópsia, bem como o de uma segunda biópsia realizada no Hospital A. C. Camargo. Dessa última biópsia, parte do material foi fixada em formalina 10% e incluída em parafina, para cortes histológicos. Outra parte foi fixada em glutaraldeído 2,5% em tampão fosfato, pós-fixada em tetróxido de ósmio 1% e incluída em resina Polylite 8001, para cortes ultra-finos. Coloração histológica foi feita com HE e Giemsa. Cortes ultra-finos foram corados com acetato de uranila e alcoólico e citrato de chumbo 1% e examinados ao microscópio eletrônico Elmiskop I da Siemens. Cortes com espessura de 1 a 2μ, obtidos do material fixado e incluído para microscopia eletrônica, foram corados com solução aquosa de azul de toluidina e bórax a 1%.

RESULTADOS

Os cortes histológicos dos dois nódulos linfáticos retirados apresentam um quadro celular difuso, predominando linfócitos bem diferenciados, entre os quais ocorrem: histiócitos em grandes número ao lado de células de diagnóstico mononucleadas, e, em menor número, células de Reed-Sternberg com núcleos bi e polilobulados. Em algumas áreas da secção histológica há maior concentração destes dois últimos tipos de células e ocorrem também, diversas figuras de mitose. Feixes de colágeno atravessam irregularmente a secção. Cortes de 1 a 2μ, obtidos de material fixado e incluído para microscopia eletrônica, prestaram-se à seleção de áreas para os cortes ultrafinos e permitiram uma observação mais detalhada e identificação mais precisa das células de diagnóstico e de Reed-Sternberg (figs. 1, 2 e 3). Ao microscópio eletrônico, foram identificadas células de diagnóstico (fig. 4) de núcleo ovalado, com cerca de 20μ em seu eixo maior, cromatina dispersa, nucleolo reticulado ocupando grande área, membrana nuclear apresentando evaginações e bolhas com material citoplasmático. No citoplasma escasso, poucas mitocôndrias vacuolizadas, retículo endoplasmático liso longo, numerosos polirribossomos livres, vesículas, e poucos grânulos densos. As células de Reed-Sternberg (fig. 5), com núcleo bi ou polilobulado, um ou mais nucleolos reticulados apresentam demais características nucleares e citoplasmáticas semelhantes. A conclusão diagnóstica final foi a de que



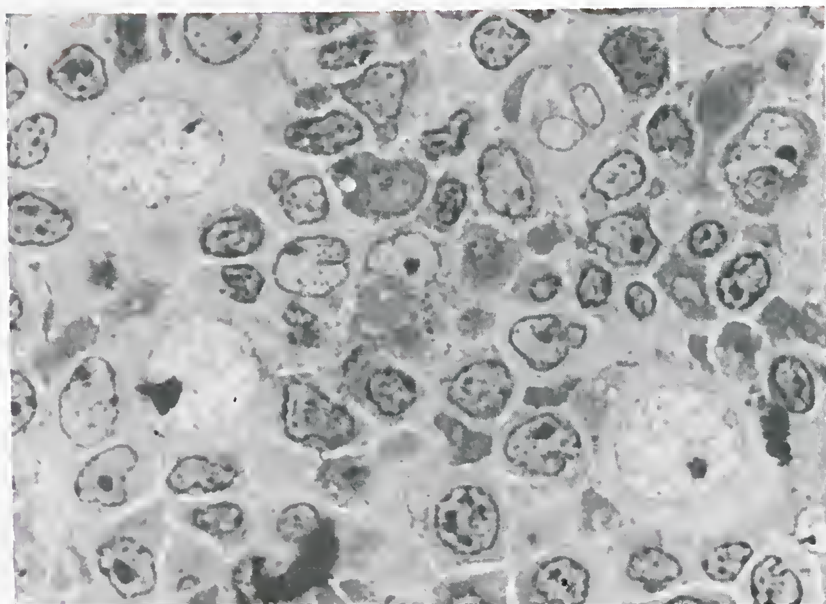
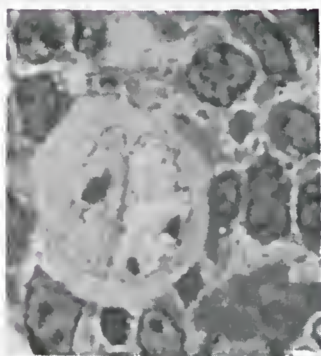


Fig. 1 — Área com 3 células de diagnóstico para Moléstia de Hodgkin ao lado de numerosos linfócitos.



X 1.300

Fig. 2 — Célula de Sternberg--Reed, com núcleo em nucléolos proeminentes.
X 1.230

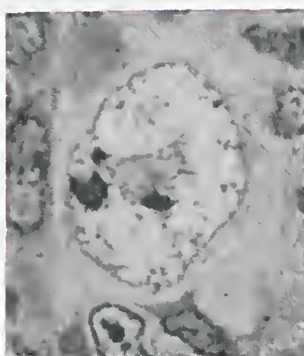


Fig. 3 — Célula de Sternberg--Reed, bilobulada, com anel.
X 1.300

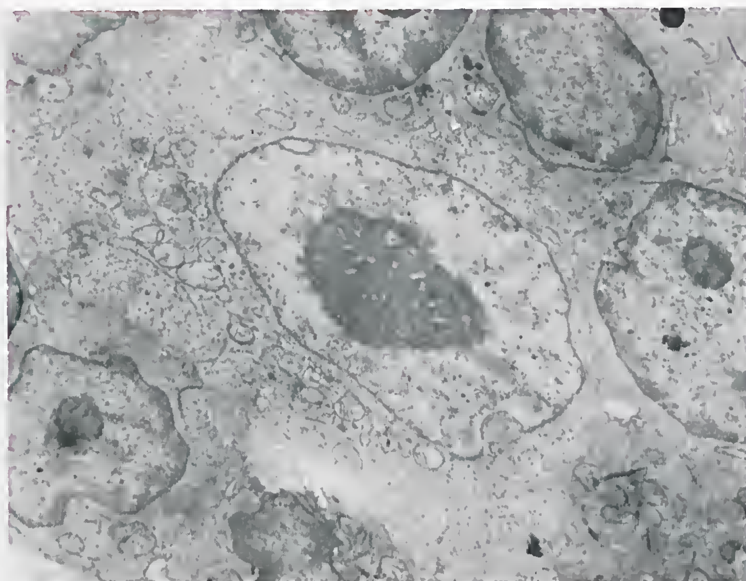


Fig. 4 — Célula de diagnóstico para Moléstia de Hodgkin. Nucléolo reticulado ocupando grande área do núcleo. Citoplasma com numerosos polirribossomos livres.

X 3.000

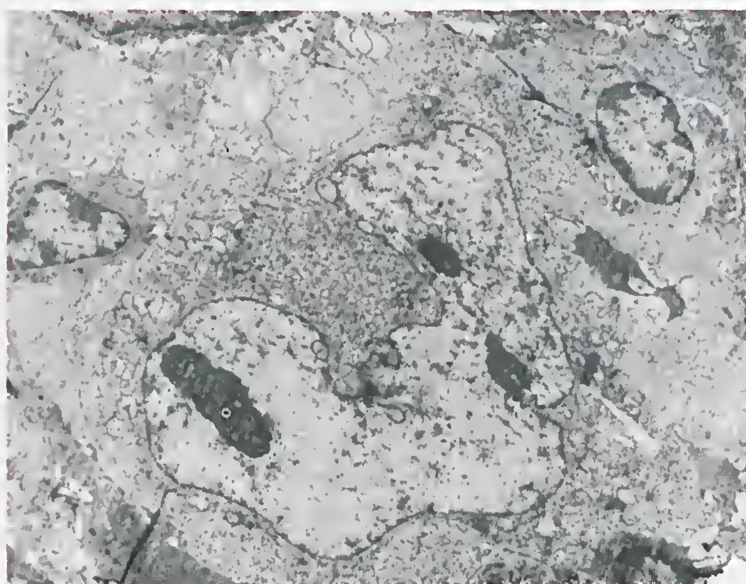


Fig. 5 — Célula de Sternberg-Reed com núcleo em ferradura.

X 3.000

realmente se tratava de um caso de Moléstia de Hodgkin na forma predominância Linfocitária (Classificação de Rye).

DISCUSSÃO

A Moléstia de Hodgkin tem incidência muito variada, em dependência da região geográfica, raça e nível sócio-econômico. Quanto à curva de incidência por idade, esta apresenta-se bimodal, em alguns países, com um pico entre os 20, 30 anos e um segundo pico após os 50 anos. No Brasil não se nota essa bimodalidade, sendo maior a freqüência entre os 20, 30 anos de idade (Machado, J. C. e cols. 69; Chaves, E., 1978). No 1.º qüinqüênio a freqüência é muito baixa e casos comprovadamente congênitos são desconhecidos. O presente caso chama-nos a atenção para essa possibilidade, pelo fato da criança apresentar gânglio aumentado de volume desde a época do nascimento e que o mesmo, quando retirado aos 3 anos de idade, revelou quadro histopatológico de moléstia de Hodgkin. As causas dessa moléstia são ainda desconhecidas. De acordo com Kaplan-Smithers, ela teria origem numa linfoproliferação contínua que pode acarretar uma reação tumor verso hospedeiro. O estímulo para tal linfoproliferação é desconhecido, podendo ser de origem virótica (Vianna, Grenwald e Davies, 1971). O vírus Epstein-Barr, tem sido considerado como um agente de grande probabilidade na Moléstia de Hodgkin, por ter ação linfoproliferativa comprovada e por terem sido encontrados anticorpos anti-Epstein-Barr e seus componentes em doses elevadas, em pacientes com Moléstia de Hodgkin. (Henle e Henle, 1971). No presente caso, há a possibilidade da Moléstia de Hodgkin ter iniciado seu desenvolvimento antes do nascimento da criança; essa linfadenopatia apresentada ao nascer, poderia ser já a manifestação da linfoproliferação contra um agente extrínseco (vírus de transmissão transplacentaria), ou devida a fatores intrínsecos (genético ou ambiental) e que se desenvolveria como Moléstia de Hodgkin.

AGRADECIMENTOS:

Os autores agradecem ao dr. A. Brunner Jr. pelas facilidades proporcionadas no estudo da ultra-estrutura. A Carlos A. Gonçalves Silva, pelo auxílio na fotografia.

ABSTRACT: This paper reports a case of a three years old boy, carrying Hodgkin's disease. His mother refers that since his birth the patient has a tumoral mass, of a bean size, in the submandibular region, and at the age of 3 years the tumor began to grow. After that time successives biopsies were made making the diagnostic possible. As such cases are extremely rare at this age, as well as the lack of conclusive reports on congenital cases of this disease, the authors thought oportune this discussion.

UNITERMS: Hodgkin's Disease; Lymphomas; pediatric tumours.

BIBLIOGRAFIA

1. CHAVES, E. Linfomas malignos na criança. Fundo Editorial BYK Procienx, 1978.



2. HENLE, W. & HENLE, G. Epstein-Barr virus-related sorology in Hodgkin's *disease Natl. Cancer Inst. Monegr. 36*: 79, 1973.

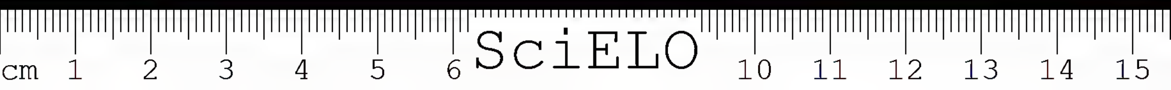
3. JONES, P.G. e CAMPBELL, P.E. Tumours of infancy and childhood. Blackwell Scientific Publications, 1976.

4. MACHADO, J.C.; CARVALHO, A.; PINHEIRO, L.; SAMPAIO, I.A. Jr.; FAGUNDES, L.A. e ALVARENGA, R. J. Patologia geográfica da Moléstia de Hodgkin em crianças do Brasil. Brasil. *Bol. Oncol.*, *58:* 346, 1969.

5. SMITHERS, D.W. Hodgkin's disease. Cap. 1, 2 e 3. Edited by Sir David Smithers, 1973.

5. SMITHERS, D.W. Hodgkin's. Cap. 1, 2 e 3. Edited by Sir David Smitrers, 1973.

6. VIANNA, N.J.; GREENWALD, P. e DAVIES, J.N.P. Extended epidemic of Hodgkin's Disease in high-school students. *Lancet*, i:1209, 1971.



Mem. Inst. Butantan
42/43:33-39, 1978/79

ESTUDO MORFOLÓGICO E HISTOQUÍMICO DAS GLÂNDULAS SALIVARES DE *AMPHISBAENA ALBA* (AMPHISBAENIDAE, AMPHISBAENIA)

Ruberval A. LOPES*
José Renan V. da COSTA*
Sérgio O. PETENUSCI*
Ana Lúcia V. FAVARETTO*
Paulo Henrique F. CHAVES*

RESUMO: Os autores estudaram morfologicamente as glândulas salivares de *Amphisbaena alba* e histoquimicamente as mucossubstâncias e proteínas nessas glândulas. Baseados nos resultados, os autores concluíram:

1. que a glândula salivar labial de *Amphisbaena* é formada por células mucoserosas e a glândula sublingual por células mucoserosas e mucosas;

2. que o produto de secreção das células muco-serosas das glândulas labial e sublingual é constituído de mucossubstâncias neutra e ácida sulfatada, além de ácido siálico e proteína. As células mucosas evidenciaram mucosubstâncias neutra e ácida, além de ácido siálico;

3. que o produto de secreção dos mucócitos é constituído de mucossubstâncias neutra e ácida.

UNITERMOS: *Amphisbaena alba*, glândulas salivares, histoquímica e histologia.

INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos sobre as glândulas salivares de répteis foram os de Carus (1834), Leydig (1853, 1857, 1872), Guenther (1868), Owen (1868), Ranvier (1884), Vogt et al. (1894), Oppel (1900), Bolk (1913), Werdeman (1921), Krause (1922), Phisalix (1922) (todos citados em 4 e 6).

Dornesco et al. [4] estudaram as glândulas bucais de *Ablepharus kitaibelli* e *Eremias arguta deserti*, fazendo comparações com as espécies *Lacerta muralis* e *Anguis fragilis*. Gabe & St. Girons [6] estudaram as glândulas salivares em *Gekkota, Iguania, Scincomorpha* e *Anguimorpha;* e Lopes et al. [12] em *Tupinambis teguixin.*

* Faculdade de Farmácia e Odontologia de Ribeirão Preto — USP.
Endereço para correspondência: Ruberval A. LOPES, Departamento de Ciências Patológicas. Faculdade de Farmácia e Odontologia de Ribeirão Preto — USP. 14100 Ribeirão Preto — SP.

Nos ofídios, essas glândulas foram estudadas por Bolognani & Bolognani [2], Rosemberg [18], Gabe & St. Girons [6], Zago [22], Lopes et al. [10] e [11] e Barros et al. [1].

Pouco se tem estudado sobre a morfologia e histoquímica das glândulas salivares em *Amphisbaenia*, sendo que somente Gabe & St. Girons [6] as estudaram em *Blanus cirineus* e em *Trogonophis wiegmanni*.

O objetivo, pois, do presente trabalho é estudar as glândulas salivares de *Amphisbaena alba*, identificando os tipos celulares aí existentes, bem como detectar histoquimicamente, por meio de técnicas adequadas, o produto de secreção dessas células, confrontando-o com os de Gabe & St. Girons [6] que constataram a presença de uma ou outra mucossubstância nessas células.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se, para este estudo, *Amphisbaena* de ambos os sexos, capturadas no município de Ribeirão Preto. Os animais foram sacrificados por inalação de éter anestésico, sendo logo após dissecadas as glândulas labial e sublingual, as quais foram imediatamente imersas em Bouin, durante 24 horas. Após a fixação, as peças foram incluídas em parafina.

Para a observação morfológica das glândulas salivares e mucócitos da *Amphisbaena* foram utilizados os métodos da hematoxilina e eosina e tricômico de Masson.

Para a pesquisa histoquímica de mucossubstâncias usaram-se as recomendações técnicas de Pearse [14], a menos que citada referência especial. Os métodos foram os seguintes: PAS (ácido periódico + reativo de Schiff), azul de alcian aos pH = 2,5 e 0,5, azul de alcian + PAS. Como controle utilizaram-se os seguintes métodos: amilase salivar, acetilação, ação da tripsina, ação do clorofórmio + metanol, metilação, metilação seguida de saponificação, ação da hialuronidase testicular e o teste de Quintarelli et al. [15].

Para a pesquisa histoquímica de proteínas foram utilizadas as técnicas do azul de bromofenol e da ninhidrina-Schiff.

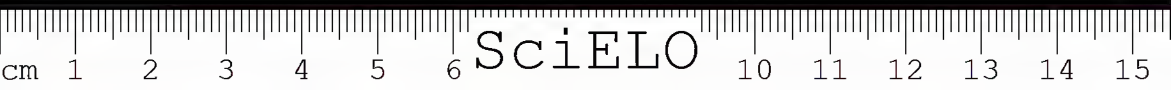
Para a caracterização das células secretoras adotou-se o critério de Gabe & St. Girons [6]. Por esse método, classificam-se quatro tipos celulares: mucoso, muco-seroso, sero-mucoso e seroso. Os critérios para essa classificação são fornecidos pela alcianofilia, positividade ao PAS e presença de proteína, histoquimicamente detectável.

RESULTADOS

Resultados morfológicos

Glândula salivar labial — a glândula salivar labial inferior de *Amphisbaena alba* localiza-se na face externa do osso dentário, estendendo-se por todo o seu comprimento.

Essa glândula é circundada por uma cápsula muito espessa de tecido conjuntivo fibroso denso e pouco celular, vascularizado, o qual emite sep-



tos, dividindo a glândula em diversas outras menores, monostomáticas, dispostas a intervalos regulares, acompanhando o longo eixo da glândula. Fibras colágenas delicadas envolvem cada ácino.

Os ácinos são formados por um epitélio prismático, de altura variável, cujo citoplasma celular contém grânulos basófilos e acidófilos, sendo o núcleo, por sua vez, arredondado, localizado na porção basal da célula e com pouca cromatina (Fig. 1).

As glândulas monostomáticas são do tipo túbulo-acinoso composto. Os ácinos desembocam em ductos excretores revestidos por epitélio pavimentoso estratificado, que se abrem na cavidade oral.

Glândula sublingual — a glândula sublingual da *Amphisbaena* localiza-se no assoalho da cavidade oral, entre as faces internas do maxilar inferior. Apresenta forma ovóide e está separada do seu par por tecido conjuntivo fibroso e músculo.

Histologicamente podem ser distinguidas duas porções glandulares distintas. A porção anterior é constituída de ácinos pequenos, de células prismáticas baixas e núcleos grandes e ovóides. O citoplasma é acidófilo e os grânulos de secreção são bem evidentes. A porção posterior, separada da anterior por uma grande quantidade de tecido conjuntivo fibroso, é constituída por dois tipos de ácinos: um grande, mucoso, de células altas e núcleos pequenos, com citoplasma claro e grânulos de secreção pequenos; o outro tipo de ácino é pequeno, de células baixas e núcleos ovóides, o citoplasma, também mucoso, apresenta grânulos mais grosseiros (Fig. 2 e 3).

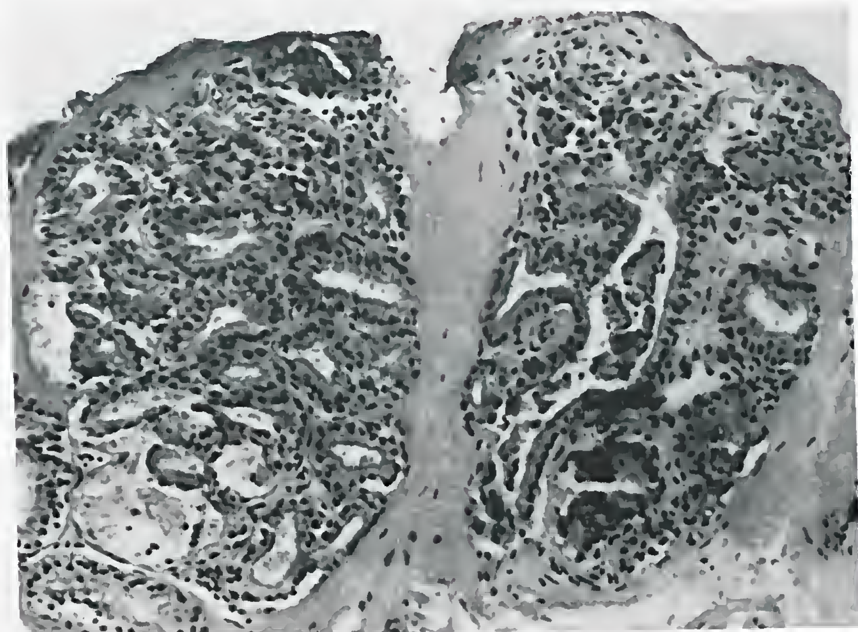


Fig. 1 — Aspecto histológico da glândula labial de *Amphisbaena alba*. Hematoxilina e eosina (250 X).

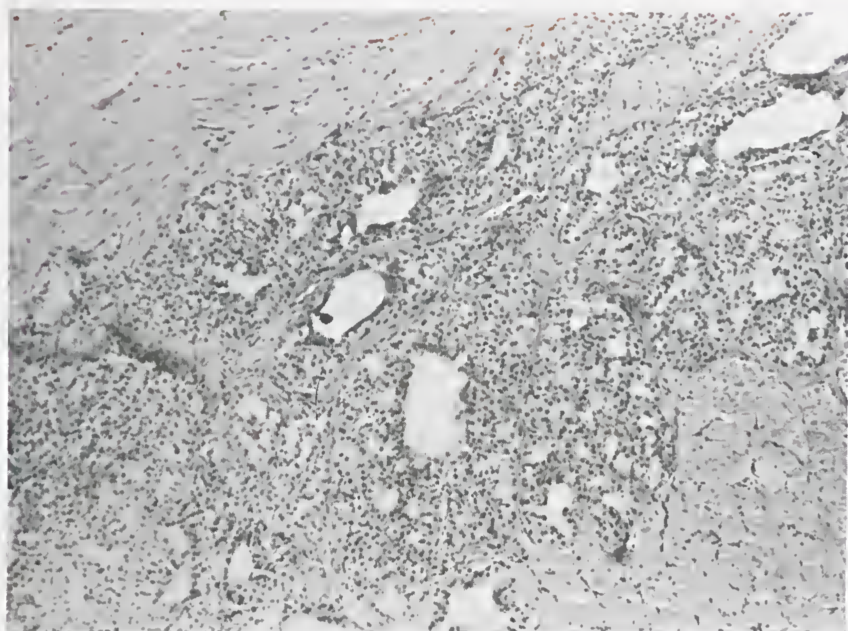


Fig. 2 — Aspecto histológico da porção anterior da glândula sublingual de *Amphisbaena alba*. Hematoxilina e eosina (180 X).

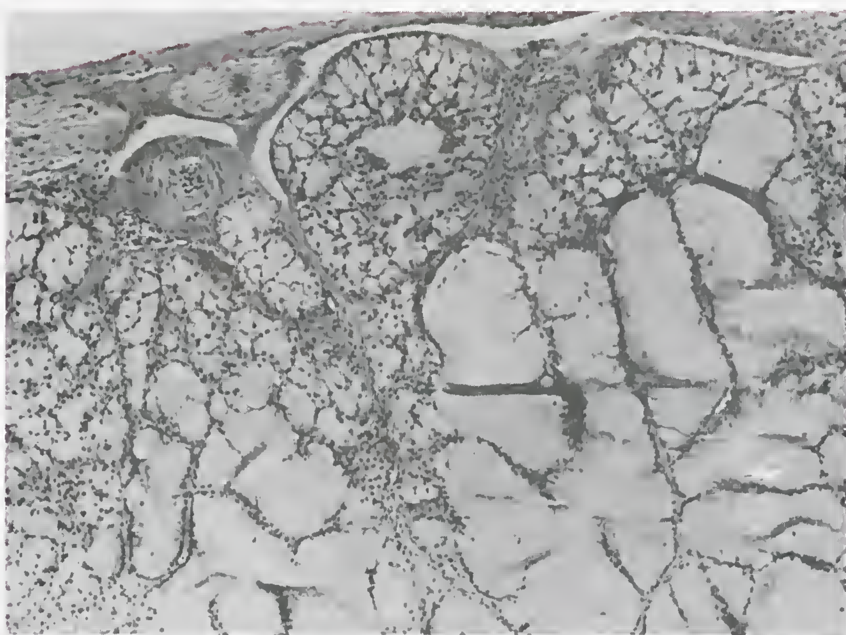


Fig. 3 — Aspecto histológico da porção posterior da glândula sublingual de *Amphisbaena alba*. Hematoxilina e eosina (180 X).

Mucócitos — as glândulas mucosas unicelulares estão situadas na porção mais profunda da cavidade oral, dispostas isoladas ou aos grupos, bem próximas às vias respiratórias.

Resultados histoquímicos

Os resultados da detecção histoquímica das mucossubstâncias e proteínas acham-se expressos na Tabela I.

TABELA I

Amphisbaena alba. Resultados da detecção histoquímica de mucosubstâncias e proteínas das glândulas sublingual e labial e mucócitos.

Reações	Sublingual		Labial	Mucócitos
	Porção ant. MS	Porção post. M	MS	M
PAS	+	+++	+	+++
PAS após amilase	+	+++	+	+++
PAS após tripsina	±	+++	±	+++
PAS após clorofórmio + metanol	+	+++	+	+++
PAS após acetilação	—	—	—	—
Azul de alcian (AB) a pH = 2,5	+	+++	++	+++
AB após metilação	—	—	—	—
AB após metilação + saponificação	±	+	±	+
AB após hidrólise ácida	±	++	+	+++
AB após hialuronidase	+	++	++	+++
AB a pH = 0,5	±	++	+	++
AB + PAS	violeta azul	violeta	azul	violeta
Azul de bromofenol	+	—	+	—
Ninhidrina-Schiff	±	—	±	—

+++ = reação forte, + = reação fraca, — = reação negativa.
M = mucosa, MS = muco-serosa.

DISCUSSÃO

Glândula labial — o aspecto polistomático da glândula labial de *Amphisbaena alba*, também foi observado em *Anguis fragilis* por Raynaud [17] e Dornesco et al. [4]; em *Eunectes murinus* por Barros et al. [1]; em *Tupinambis teguixin* por Lopes et al. [12].

Em *Amphisbaenia* tal aspecto histológico foi observado em *Blanus cirineus* e em *Trogonophis wiegmanni* por Gabe & St. Girons [6].

Pela análise dos resultados histoquímicos constantes na Tabela I e tendo em vista o critério de Gabe & St. Girons [6], verificou-se que a glândula labial de *Amphisbaena alba* é constituída de células muco-serosas. Em *Blanus* e *Trogonophis* foram observadas, nesta glândula, somente células mucosas [6]. Observou-se também que o produto de secreção das células muco-serosas é constituído de mucossubstâncias neutra e ácido siálico, os quais são responsáveis pela positividade aos métodos do PAS após amilase e acetilação [9, 13], além da ação da tripsina e do clorofórmio + metanol; e ao método do azul de alcian após o teste de Quinta-

relli et al. [15]. Foi detectada, também, mucossubstância ácida sulfatada, isto porque a alcianofilia apresentou positividade ao pH = 0,5, bem como diminuição na coloração pelo azul de alcian a pH = 2,5 após metilação seguida de saponificação. Estes resultados indicam a presença de mucossubstâncias sulfatadas no produto de secreção dessas células [3, 8, 16, 19, 20, 21]). A não alteração da coloração pelo azul de alcian após prévio tratamento pela hialuronidase testicular indicou a presença de condroitin-sulfato B [7]. A positividade ao azul de bromofenol e ao método da ninhidrina-Schiff indicou proteína nesse produto de secreção.

Pelo método combinado azul de alcian + PAS, constatou-se predominância das mucossubstâncias ácidas em algumas células acinares.

Gabe & St. Girons [6] não se preocuparam, na sua metodologia histoquímica, em determinar qualitativamente as mucossubstâncias que constituem o produto de secreção dessa glândula. Determinaram somente o caráter neutro ou ácido desse produto.

Glândula sublingual — a porção posterior da glândula sublingual de *Amphisbaena alba* é constituída de dois tipos de ácinos, sendo que um, localizado mais anteriormente, é constituído de células baixas; e o outro tipo, localizado mais profundamente na glândula, é constituído de células altas e o ducto excretor é forrado por epitélio estratificado.

Da análise dos resultados constantes na Tabela I e de acordo com o critério de Gabe & St. Girons [6], constatou-se serem ambos os ácinos da porção posterior da glândula sublingual de *Amphisbaena* constituídos de células mucosas. Já em *Blanus* e *Trogonophis* foram constatadas nas porções profunda e média desta glândula, células muco-serosas e mucosas [6]. O produto de secreção é constituído de mucossubstâncias neutra e ácida sulfatada, além de ácido siálico.

A porção anterior da glândula sublingual de *Amphisbaena* é constituída de células muco-serosas, semelhantes às observadas em *Blanus* e *Trogonophis*. O produto de secreção é constituído de um composto glicoprotéico de mucossubstâncias neutra e ácida sulfatada, além de ácido siálico.

Mucócitos — Fahrenholtz [5] já havia observado mucócitos na cavidade bucal de répteis e, mais recentemente, Gabe & St. Girons [6] verificaram mucócitos em numerosos lagartos. Analisando-se a Tabela I verifica-se que os mucócitos de *Amphisbaena alba* são secretores de muco, constituído de mucossubstâncias neutra e ácida sulfatada.

SUMMARY. The authors studied morphologically the salivary glands of *Amphisbaena alba*, and histochemically the muco-substances and some protein in these glands. Based on the results, the authors concluded:

1. the labial salivary gland is formed by muco-serous cells, the sublingual gland by muco-serous and mucous cells;

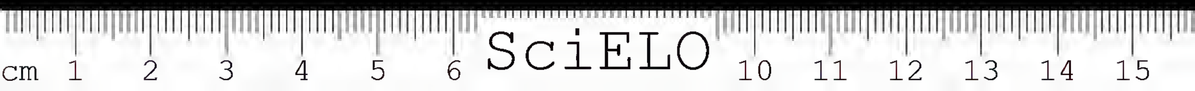
2. mucous cells of sublingual gland shows both neutral and sulfated acid muco-substances, and sialic acid. Muco-serous cells of labial and sublingual glands shows neutral and acid muco-substances, sialic acid and protein;

3. mucocytes have neutral and acid muco-substances.

UNITERMS: *Amphisbaena alba*, salivary glands, histochemistry and histology.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARROS, J. M., LOPES, R.A., MAIA CAMPOS, G. & DARUGE, A.D. Estudo morfológico e histoquímico de polissacarídeos em glândulas cefálicas de *Eunectes murinus* (Ophidea, Boidae). *Ciên. Cult., 25:* 151-156, 1973.
2. BOLOGNANI, F.A.M. & BOLOGNANI, L. Osservazioni biochimiche e istochimiche sulle ghiandole buccali di *Tropidonotus natrix. Riv. Istoch. Norm. Pat., 10:* 166-167, 1964.
3. DORFMAN, A. Polysaccharides of connective tissue. *J. Histochem. Cytochem., 11*:2-13, 1963.
4. DORNESCO, G.T. & DAN ANDREI. Les glandes buccales (salivaires) des Sauriens. *Anat. Anz., 118:* 7-26, 1966.
5. FAHRENHOLTZ, C. Drüsen der Mundhöhle Reptilian. In: Bo'k, Göppert, Kallius, Lubosh *Handbucr der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere,* III Bd. Urban und Schwarzenberg. Berlin und Wien, 1937.
6. GABE, M. & St. GIRONS, H. Données histologiques sur les glandes salivaires des lèpidosauriens. *Mém. Mus. nat. Hist. nat.*, Paris, Sér. A, Zool., *58:* 1-112, 1969.
7. LEPPI, T.J. & STOWARD, P.J. On the use of testicular hyaluronidase for identifying acid mucins in tissue sections. *J. Histochem.* Cytochem., *13*: 406-407, 1965.
8. LEV, R. & SPICER, S.S. Specific staining of sulphate groups with Alcian bluc at low pH. *J. Histochem. Cytochem., 12:* 309, 1964.
9. LISON, L. *Histochimie et cytochimic animales,* 3 ed., Gauthier-Villars, Paris, 1960.
10. LOPES, R.A., OLIVEIRA, C., MAIA CAMPOS, M.N., MAIA CAMPOS, S. & BIRMAN, E.G. Morphological and histochemical study of cephalic glands of *Bothrops jararaca* (Ophidia, Viperidae). *Acta Zool., 55*: 17-24, 1974.
11. LOPES, R.A., VALERI, V., MAIA CAMPOS, G., LOPES, O.V.P. & FARIA, R.M. Étude histochimique des mucopolisaccharides des glandes céphaliques de *Micrurus c. corallinus* (Wied) (Ophidea, Elapidae). *Ann. d'Histochimie, 18:* 129-137, 1973.
12. LOPES, R.A., VALERI, V., OLIVEIRA, C., MAIA CAMPOS, G. & IUCIF, S. Aspectos morfológicos e histoquímicos das glândulas salivares de *Tupinambis tcguixin* (Teiidae, Lacertilia). *Ciên. Cult., 26:* 1035-1040, 1974.
13. McMANUS, J.F.A. & CASON, J.E. Carbohydrate histochemistry studied by acetylation techniques. I. Periodic acid methods. *J. Exp. Med., 91:* 651-654, 1950.
14. PEARSE, A.G.E. *Histochemistry: theoretical and applied,* 3rd ed., Churchill, London, 1968.
15. QUINTARELLI, G., TSUIKI, S., HASHIMOTO, Y. & PIGMAN, W. Studies of sialic acid-containing mucins in bovine submaxillary and rat sublingual glands. *J. Histochem. Cytochem., 9:* 176-183, 1961.
16. RAVETTO, C. Alcian blue-alcian yellow: a new method for the identification of different acidic groups. *J. Histochem. Cytochem., 12:* 44-45, 1964.
17. RAYNAUD, J. Sur la structure des glandes salivaires de l'orvet (*Anguis frafilis*). *Bull. Soc. Zool. de France, 86*:710-713, 1961.
18. ROSENBERG, H.I. Histology, histochemistry and emptying mechanism of the venom gland of some elapid snakes. *J. Morph., 123:* 133-136, 1967.
19. SPICER, S.S. & LILLIE, R.D. Saponification as a mean of selectively reversing the methylation blockade of tissue basofilia. *J. Histochem. Cytochem., 7:* 123-125, 1959.
20. SZIRMAI, J.A. Quantitative approaches in the histochemistry of mucopolysaccharides. *J. Histochem. Cytochem., 11*:24-34-, 1963.
21. TERNER, J.Y. & LEV, A. Lactone formation in the histochemical evaluation of acid mucopolysaccharides: mucins. *J. Histochem. Cytochem., 11:* 804-811, 1963.
22. ZAGO, D.A. *Estudo morfológico e histoquímico de glândulas salivares relacionadas com a evolução da função venenosa nos ofídios.* Tese. Instituto de Ciências Biomédicas da USP. 1971.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Mem. Inst. Butantan
42/43:41-48, 1978/79

ESTUDO HISTOQUÍMICO DE PROTEÍNAS NAS GLÂNDULAS VENENÍFERA E ACESSÓRIA DE *BOTHROPS JARARACA* (OPHIDEA, VIPERIDAE)

Ruberval A. LOPES*
José Renan V. da COSTA*
Silvio Maia CAMPOS*
Mariângela N. Maia CAMPOS*

RESUMO: Foram estudadas histoquimicamente as proteínas das glândulas venenífera e acessória da serpente jararaca (*Bothrops jararaca*). Baseados nos resultados, os autores concluíram que a porção protéica do produto de secreção das células principais da glândula venenífera é constituído de radicais α-amino, triptofano, tirosina e arginina; e que o das células mucoserosas da glândula acessória é constituído de radicais α-amino, cistina, triptofano, tirosina e arginina.

UNITERMOS: *Bothrops jararaca*, glândulas de veneno e acessória, histoquímica de proteínas.

INTRODUÇÃO

A primeira descrição correta da glândula de veneno de serpentes foi a de Fontana (1781), em *Vipera aspis* (cit. em 31). Entretanto, segundo Klauber [12], foram Redi em 1665 e Charas em 1673 quem primeiro noticiaram a ocorrência da glândula de veneno. A partir daí, outros trabalhos foram executados, dando mais importância à anatomia do aparelho de veneno do que à histologia, histofisiologia ou histoquímica do mesmo.

Só recentemente, a glândula de veneno foi objeto de estudos mais precisos quanto à histologia e histoquímica (revisão em 31), aos aspectos ultra-estruturais e radioautográficos ([3], [17], [20], [21], [22], [28]); e aos aspectos bioquímicos (revisão em 9).

A glândula acessória só foi distinguida da de veneno em 1875, por Emery (cit. em 31), e Zago [31] fez uma revisão detalhada sobre a mesma sob os pontos de vista morfológico e histoquímico.

* Endereço para correspondência: Departamento de Ciências Patológicas. Faculdade de Farmácia e Odontologia de Ribeirão Preto — USP. 14.100 — Ribeirão Preto — SP.



A não ser o trabalho de Lopes et al. [19], não se encontrou, na literatura, referência que tratasse dos aspectos histoquímicos de proteínas nessas glândulas da jararaca, sendo este, pois, o objetivo do presente trabalho.

MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizadas, neste trabalho, serpentes jararacas adultas de ambos os sexos. Os animais foram sacrificados por decapitação, sendo logo dissecadas as glândulas de veneno e acessória e imediatamente imersas em formol a 10%, durante 24 horas. Após a fixação, as peças foram incluídas em parafina.

Para a observação morfológica das glândulas foram utilizados os métodos da hematoxilina + eosina e tricrômico de Masson. Para melhor observar as células produtoras de muco utilizaram-se as técnicas do ácido periódico + reativo de Schiff e do azul de alcian ao pH = 2,5.

Para a detecção histoquímica das proteínas, utilizaram-se o método geral do azul de bromo-fenol [2], com a ação enzimática da tripsina, e métodos para a detecção dos seguintes radicais ativos: radical α-amino [30], radical guanidina encontrado na arginina [5], radical p-hidroxi-fenila encontrado na tirosina (Millon modificado por Serra e Queiroz-Lopes, cit. em 18), radical beta-indolida encontrado no triptofano (Lison e Pinheiro, cit. em 18), radical sulfidrila encontrado na cisteína [4] e radical dissulfeto encontrado na cistina [1].

RESULTADOS

As glândulas de veneno de *Bothrops jararaca* estão localizadas na superfície lateral da cabeça, próximas à pele, posteriormente aos olhos. Tem forma alongada e está recoberta de tecido conjuntivo denso e músculos. Na sua porção anterior, após um estrangulamento, há uma porção abalonada — a glândula acessória. O parênquima da glândula venenífera é formado por túbulos longos, secretores, que desembocam no ducto excretor, o qual pode ser dividido em dois segmentos: ducto primário que se localiza entre a glândula de veneno e a glândula acessória e ducto secundário, situado entre a glândula acessória e a bainha do dente de veneno.

Ao corte, o epitélio secretor da glândula de veneno apresentou dois tipos distintos de células: *células secretoras colunares*, seromucosas, as quais são o tipo celular principal do epitélio e as *células horizontais*, semelhantes às descritas por Wolter [29], Kochva e Gans [15], Odor [21], Zago [31] e Warshansky et al. [28] todos em Viperidae, que se localizam entre a membrana basal e a base das células colunares (Figura 1).

A glândula acessória da jararaca é formada por túbulos longos, geralmente não ramificados, que desembocam obliquamente no ducto excretor. O epitélio dessa glândula é constituído de dois tipos celulares: mucoso e mucoseroso, semelhantes às descritas por Zago [31] na cascavel e por Lopes et al. [19] na própria jararaca (Figura 2).

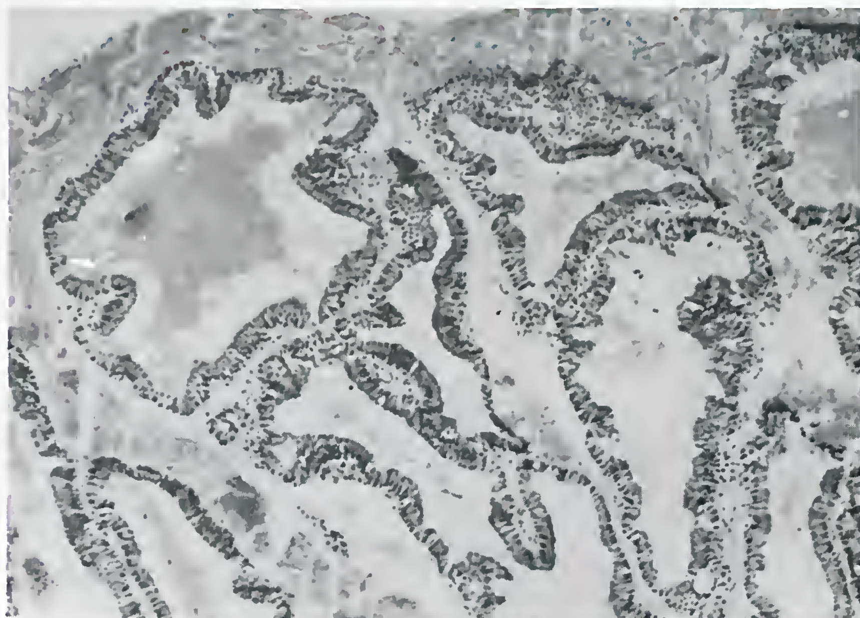


Fig. 1 — Aspecto histológico da glândula de veneno da jararaca, mostrando células colunares baixas, luz ampla e repleta de produto de secreção. Hematoxilina + eosina (200 X).

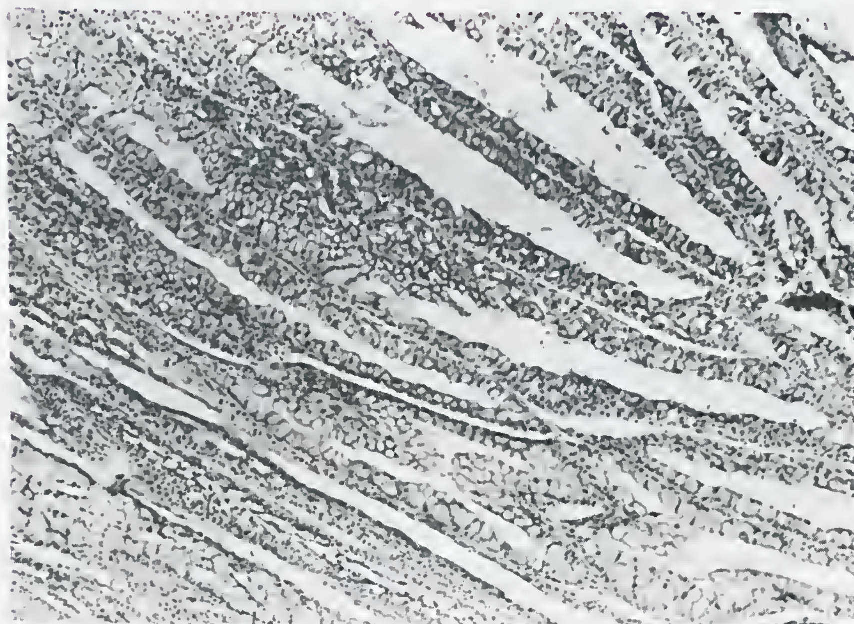


Fig. 2 — Aspecto histológico da glândula acessória da jararaca, evidenciando células mucosas (claras) e mucoserosas (escuras), após coloração pela hematoxilina + eosina (200 X).

Os resultados obtidos após a aplicação do método de azul de bromo--fenol demonstraram uma forte coloração azul nas células seromucosas da glândula de veneno e mucoserosas da acessória. Após a ação enzimática da tripsina houve diminuição da coloração. Estas células coraram-se em vermelho, quando da reação da ninhidrina-Schiff, mas, quando se realizou a reação de ferricianeto férrico, elas não se coraram. Entretanto, somente as células mucoserosas da glândula acessória apresentaram-se coradas em azul quando se executou o método do ácido perfórmico-azul de alcian (Figura 3).

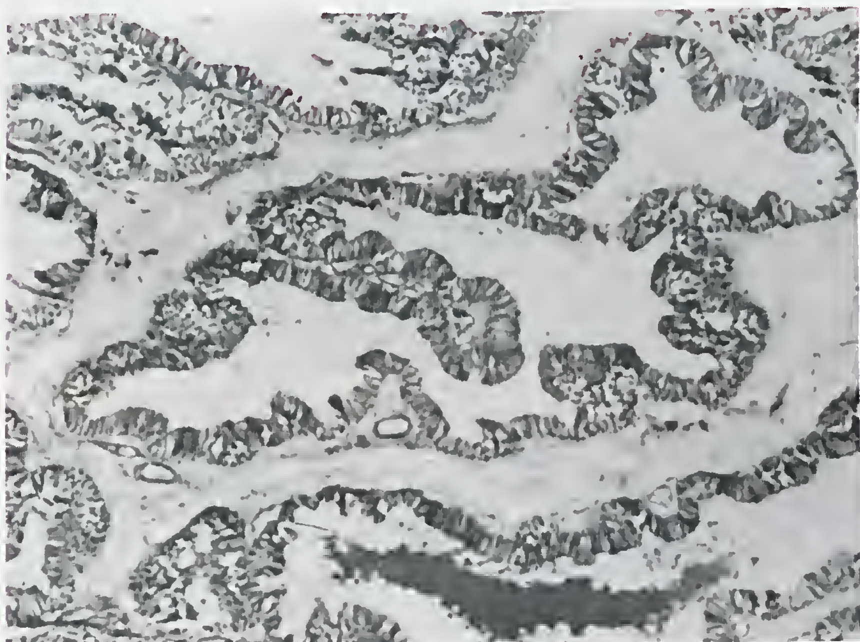


Fig. 3 — Aspecto histológico da glândula de veneno da jararaca, após coloração pelo azul de bromo-fenol, evidenciando proteínas em geral (200 X).

Quando se realizou a reação de Millon, modificada por Serra e Queiroz-Lopes, os dois tipos celulares de ambas glândulas estudadas coraram-se de amarelo-alaranjado; coraram-se em azul quando se realizou a reação do para-dimetilaminobenzoaldeído-nítrito e em amarelo quando da reação do amarelo naftol S.

As células mucosas e mucoserosas da glândula acessória coraram-se de vermelho pelo PAS e de azul pelo azul de alcian a pH = 2,5, enquanto que a célula seromucosa da glândula de veneno se corou somente em vermelho pelo PAS. O resultado da detecção histoquímica de proteínas está expresso na tabela 1.

TABELA 1. RESULTADOS DA DETECÇÃO HISTOQUÍMICA DE PROTEÍNAS NAS GLÂNDULAS VENENÍFERA E ACESSÓRIA DE *BOTHROPS JARARACA*.

Reação	Glândula venenífera-célula principal sero-mucosa	Glândula acessória-célula mucoserosa
Azul de bromo-fenol (indicativa)	+++	+++
Chèvremont e Fréderic (cisteina)	—	—
Ninhidrina-Schiff (α-amino)	++	+
Ácido perfomico-azul de alcian (cistina)	—	±
Lison e Pinheiro (triptofano)	+	±
Millon, mod. por Serra e Queiroz-Lopes (Tirosina)	+	±
Amarelo naftol-S (arginina)	+	+

— = ausência de coloração; ± = coloração atenuada; +++ = coloração intensa.

COMENTÁRIOS

As glândulas de veneno das serpentes são glândulas exócrinas que secretam complexos protéicos e glico-protéicos e que armazenam o seu produto de secreção na luz das unidades secretoras e do ducto excretor. Kochva e Gans [14, 15, 16], estudando a *Vipera palaestinae* e três espécies de Crotalinae, foram os primeiros a demonstrar a presença de um complexo carboidrato-proteína na glândula de veneno de Viperidae.

As unidades secretoras da glândula de veneno estão representadas por túbulos ramificados, revestidos por um epitélio secretor simples cuja atividade funcional está sob o controle da quantidade de veneno acumulada: quando a glândula está cheia, o epitélio secretor é cúbico baixo ou pavimentoso e o processo secretor é lento; quando a serpente utiliza o veneno ou quando o veneno é extraído manualmente, as células secretoras se hipertrofiam e o processo secretor é estimulado [7, 13, 23, 25, 26].

O produto de secreção das glândulas de veneno da Viperidae, tem um alto conteúdo de proteínas, algumas das quais foram bem caracterizadas e possuem propriedades enzimáticas nocivas ou neurotóxicas [11]. Devido à sua capacidade e produzir grandes quantidades de proteínas, essa glândula possui características únicas e serve como modelo de estudo interessante.

O produto de secreção da glândula de veneno de *Bothrops jararaca* é constituído de um complexo glico-protéico [19] constituído de mucopolissacarídeo neutro (PAS-positivo) e dos seguintes radicais protéicos, histoquimicamente detectáveis: α-amino, triptofano, tirosina e arginina. Enquanto que a glândula acessória apresenta, nas células mucoserosas, além de mucopolissacarídeos neutro e ácido [19], os seguintes radicais protéicos: α-amino, cistina, triptofano, tirosina e arginina.



LOPES, R.A.; COSTA, J.R.V.; CAMPOS, S.M.; & CAMPOS, M.N.M. — Estudo histoquímico de proteínas nas glândulas venenífera e acessória de *Bothrops jararaca* (Ophidea, Viperidae). *Mem. Inst Butantan, 42/43*:41-48, 1978/79.

Os diversos trabalhos que tratam da glândula de veneno de serpentes brasileiras restringem-se à cascavel *(Crotalus durissus terrificus)*, a qual possui um alto conteúdo de proteínas, sendo que as duas principais toxinas (crotoxina e crotamina) representam cerca de 60 por cento das proteínas totais do veneno [10, 27]. A caracterização bioquímica dos ácidos ribonucléicos da glândula de veneno da cascavel sul-americana foi feita por De Lucca e Imaizumi [8] e De Lucca et al. [9]. Histoquimicamente, Zago [31] detectou nas células seromucosas, da glândula de veneno da cascavel, os seguintes radicais protéicos: α-amino, triptofano, cisteína e cistina. Tais radicais também foram detectados nas células mucoserosas e seromucosas da glândula acessória.

SUMMARY: The proteins of venon and accessory glands of *Bothrops jararaca* were studied histochemically. It is concluded: 1) the serous-mucous cells of the venon gland shows protein radicals α-amine, tirosine, arginine and tryptophan; 2) the mucous-serous cells of the accessory gland shows protein radicals α-amine, cystine, tryptophan, tirosine and arginine.

UNITERMS: *Bothrops jararaca*, venon and accesory glands, histochemistry of proteins.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAMS, C.W.M. & SCOPER, J.C. The hypothalamic elaboration of posterior pituitary principles in man, the rat and dog. Histochemical evidence derived from a performic acid-alcian blue reaction for cystine. *J. Endocr., 13:* 221-228, 1956.

2. BONHAG, P.F. Histochemical studies of the ovarian nurse tissues and oocytes of the milkweed bug, incopeltus fasciatus (Dallas). I. Cytology, nucleic acids, and carbohydrates. *J. Morph., 96:* 381-439, 1955.

3. BRASILEIRO, I.L.G. Investigações morfológicas sobre grânulos nas cisternas do retículo endoplasmático rugoso das células secretoras de veneno da cascavel sul-americana (*Crotalus durissus terrificus*), ao longo de um ano e durante o ciclo secretor. Ribeirão Preto, 1976 (Dissertação de mestrado, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo).

4. CHÈVREMONT, M. & FRÉDERIC, J. Une nouvelle méthode histochimique de mise en évidence des substances à fonction sulphydrile. Application à l' épiderme, au poil et à la levure. *Arch. Biol., 54*:589-605, 1943.

5. DEITCH, A.D. An improved Sakaguchi reaction for microspectrophotometric use. *J. Histochem. Cytochem., 9:* 477-483, 1961.

6. DE LUCCA, F. L. Estudos sobre os ácidos ribonucléicos da glândula venenífera e do fígado de *Crotalus durissus terrificus*. Ribeirão Preto, 1970 (Tese, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto — USP).

7. DE LUCCA, F.L., HADDAD, A., KOCHVA, E., ROTHSCHILD, A.M. & VALERI, V. Protein synthesis and morphological changes in the secretory epithelium of the venom gland of *Crotalus durissus terrificus* at different tines after manual extration of venom. *Toxicon, 12:* 361-368, 1974.

8. DE LUCCA, F.L. & IMAIZUMI, M.T. Synthesis of ribonucleic acid in the venom gland of *Crotalus durissus terrificus* (Ophidia, Reptilia) after manual extraction of the venom. *Biochem. J., 130*:335-342, 1972.

9. DE LUCCA, F.L.; IMAIZUMI, M.T. & HADDAD, A. Characterization of ribonucleic acids from the venom glands of *Crotalus durissus terrificus* (Ophidia, Reptilia) after manual extraction of the venom. *Biochem. J., 139:* 151-156, 1974.



10. GONÇALVES, J.M. & ARANTES, E.G. Estudos sobre venenos de serpentes brasileiras. III — Determinação quantitativa de crotamina no veneno de cascavel brasileira. *Anais Acad. Bras. Ciênc., 28:* 369-371, 1956.

11. GOSH, B.N. & SARKAR, N.K. Active principles of snake venom. In: Venoms, Wshington, *Am. Assoc. Advan. Sci.*, Vol. 44 (BUCKLEY, E.E. & PORGES, N. eds).

12. KLAUBER, L.M. Poison Apparatus. In: *Rattlesnakes*, Berkeley, Univ. California Press, vol. II, 1956.

13. KOCHVA, E. Regulação da secreção e injeção de veneno em serpentes Viperidae. *Ciên. Cult., 25*:867, 1973.

14. KOCHVA, E. & GANS, C. The venom gland of *Vipera palestinae. Anat. Rec., 148:* 302-303, 1964.

15. KOCHVA, E. & GANS, C. The venom gland of *Vipera palestinae* with comments on the glands of some other viperines. *Acta Anat., 62*:365-401, 1965.

16. KOCHVA, E. & GANS, C. Histology and histochemistry of the venom gland of some crotaline snakes. *Copcia, 3:* 506-515, 1966.

17. KOCHVA, E. & GANS, C. Salivary glands of snakes. *Clin. Toxicol., 3*:363-387, 1970.

18. LISON, L. Histochimie et cytochimie animales; principes et méthodes; 2e éd., Paris, Gauthier-Villars, 1960.

19. LOPES, R.A.; OLIVEIRA, C.; MAIA CAMPOS, M.N.; MAIA CAMPOS, S. & BIRMAN, E.G. Morphological and histochemical study of cephalic glands of *Bothrops jararaca* (Ophidia, Viperidae). *Acta Zool., 55*:17-24, 1974.

20. MARCHI, F. Estudo radioautográfico e bioquímico da secreção de proteínas na glândula de veneno da cascavel sul-americana *Crotalus durissus terrificus.* Ribeirão Preto, 1976 (Tese, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo).

21. ODOR, D.L. The poison gland of the cottonmouth mocassin, *Ancistrodon p. piscivorus*, as observed with the electron microscope. *J. Morph., 117:* 115-134, 1965.

22. ODOR, D.L. & GENNARO, J.F. The poison gland of the cottonmouth moccasin, *Ancistrodon p. piscivorus*, as observed with the electron microscope. *Anat. Rec., 136:* 343, 1960.

23. ORON, V. & BDOLAH, A. Regulation of protein synthesis in the venom gland of viperid snakes. *J. Cell Biol., 56:* 177-190, 1973.

24. PEARSE, A.G.E. Histochemistry: Theoretical and Applied 3ª ed, London, Churchill, 1968.

25. ROTENBERG, D.; BAMBERGER, E.S. & KOCHVA, E. Studies on ribonucleic acid synthesis in the venom gland of *Vipera palestinae* (Ophidia, Reptilia). *Biochem. J., 121*:609-612, 1971.

26. SHAHAM, N. & KOCHVA, E. Localization of venom antigens in the venom gland of *Vipera palestinae* using a fluorescent-antibody technique. *Toxicon, 6*:263-268, 1969.

27. SLOTA,,K.H. & FRAENKEL-CONRAT, H. Two active proteins from rattlesnake venom. *Nature (Lond.), 142:* 213, 1938.

28. WARSHAWSKY, H.; HADDAD, A.; GONÇALVES, R.P. VALERI, V. & DE LUCCA, F.L. Fine structure of the venom gland epithelium of the South American rattlesnake and radiiautographic studies of protein formation by the secretory cells. *Am. J. Anat., 138:* 79-120, 1973.

29. WOLTER, M. Die Giftdrüse von *Vipera berus. Jen. Z. Naturw., 60:* 305-362, 1924.



30. YASUMA, A. & ICHIKAWA, T. Ninhydrin-Schiff and alloxan-Schiff stain. A new histochemical staining method for protein. *J. Lab. Clin. Med.*, *41:* 296-299, 1953.

31. ZAGO, D.A. Estudo morfológico e histoquímico de glândulas salivares relacionadas com a evolução da função venenosa nos ofídios. São Paulo, 1971 (Tese, Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo).



Mem. Inst. Butantan
42/43:49-64, 1978/79

CASOS TERATOGÊNICOS EM *BOTHROPS ATROX* (SERPENTES: VIPERIDAE: CROTALINAE)

Pedro Antonio FEDERSONI JÚNIOR*

RESUMO: A partir de uma fêmea prenhe chegada de Iquitos, Peru, nasceram 33 filhotes, aparentemente normais morfológica e anatomicamente e todos vivos. Desses descendentes, formaram-se aleatoriamente, na vida adulta, casais, entre os irmãos, que produziram filhotes com graves problemas teratogênicos e mortalidade elevada em todas as ninhadas, já nos primeiros meses. Percentualmente, constatou-se: 0% de teratogenia e natimortos na ninhada inicial e 15,16% de mortes até os 6 meses de idade, em contraposição com as três ninhadas seguintes, designadas por A, W, e X, respectivamente com: Natimortos — 11,11%; 0% e 20% — Teratogênese — 5,55%; 3,45% e 26,66% — Mortalidade até os 6 meses — 88,89%, 65,51% e 73,34%.

UNITERMOS: *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) — Reprodução — Teratogênese.

INTRODUÇÃO

Iniciou-se em 21 de agosto de 1974 a criação de serpentes *Bothrops atrox*, que nasceram em número de trinta e três em cativeiro, provenientes de uma fêmea chegada prenhe de Iquitos, no Peru [3].

Com tentativas de nova fecundação entre os irmãos dessa ninhada, já em fase adulta, alguns casais foram pareados e dos cruzamentos apareceram alguns casos de teratogenia simples. Nenhum caso deste tipo foi encontrado na literatura, apesar de existir bibliografia relativamente grande sobre esses monstros, principalmente em serpentes.

MATERIAIS E MÉTODOS

Com o crescimento dos filhotes nascidos da primeira matriz vinda do Peru, adotaram-se vários métodos de criação de serpentes em laboratório e a tentativa de acasalamento dos irmãos já em fase adulta foi realizada aleatoriamente em gaiolas de madeira de 55 cm de comprimento, por 40 cm de largura, por 30 cm de altura, com metade da área da base pre-

* Seção de Herpetologia do Instituto Butantan.



enchida por terra úmida e a parte posterior com folhas de papel jornal. Desta maneira foram formados seis casais. Todas as fêmeas sobreviventes na época, foram pareadas com os machos mais desenvolvidos e de maior porte. Foi no ambiente descrito que copularam e que começaram a nascer os filhotes, produtos dos cruzamentos planejados na terceira etapa do trabalho "Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox*..."[3].

A temperatura do biotério foi mantida entre 19º e 23ºC no inverno e entre 24º e 29ºC no verão, com umidade relativa entre 60 e 80% durante o ano todo.

A todos os animais foi oferecido um ou mais camundongos a cada 14 dias. A umidade da terra não sofreu modificações bruscas e a água foi oferecida regularmente em abundância. Aparentemente não aconteceram fatores stressantes, além da contenção para anotar as medidas tomadas a cada 14 dias para se acompanhar o crescimento e o aumento de peso dos animais. Nas últimas semanas de prenhez, as fêmeas foram somente pesadas, mas não medidas, para não forçar a musculatura e não comprometer a contenção dos fetos. De nenhum animal acasalado foi extraído veneno e nenhum deles serviu para demonstração ao público.

Da serpente que é aqui descrita no segundo caso e que apresentou a parte posterior do corpo enovelada, foram tiradas radiografias em duas posições, com o aparelho *Mamo-Diagnostic Phillips*, com 25kV e 70 ma.

OBSERVAÇÕES

1.º *CASO*

Um dos casais, constituído da fêmea de número 2 e o macho de número 22, nascidos em cativeiro, depois de cópula não presenciada por nós, tiveram como rebentos, no dia 16 de outubro de 1977, 18 filhotes, dos quais dois mortos e um com malformação mandibular.

Aleatoriamente, foram numerados com o designativo de A, indicando o casal paterno A. O filhote de número 10-A, macho, aparentemente normal, observado mais atentamente, constatamos que tinha as mandíbulas muito menores que o maxilar (fig. 1 e 2).

A folidose dessa serpente é a seguinte: Escamas dorsais — 25/25/19; Ventrais — 195; Anal inteira; Subcaudais — 68/68; Comprimentos: Cabeça — 16,8 mm; Corpo — 237 mm; Cauda — 41 mm. Apesar da diferença marcante que existe no tamanho dos maxilares superiores e inferiores, a folidose, tanto das supra como das infralabiais é a mesma dos animais normais, contendo nas infralabiais 9/9 escamas e 7/7 nas supralabiais.

A traquéia e a língua terminam em posição muito posterior em relação ao normal. Na parte superior da boca, todas as disposições são aparentemente perfeitas, mostrando uma anatomia normal.

O comportamento dessa serpente em especial foi menos agressivo que o das irmãs; ela passou sem comer desde o nascimento até a morte, num período de 51 dias. O fato de não comer por todo esse período é normal para todas elas, pois passam a aceitar normalmente a alimentação a partir de 70 dias em média.



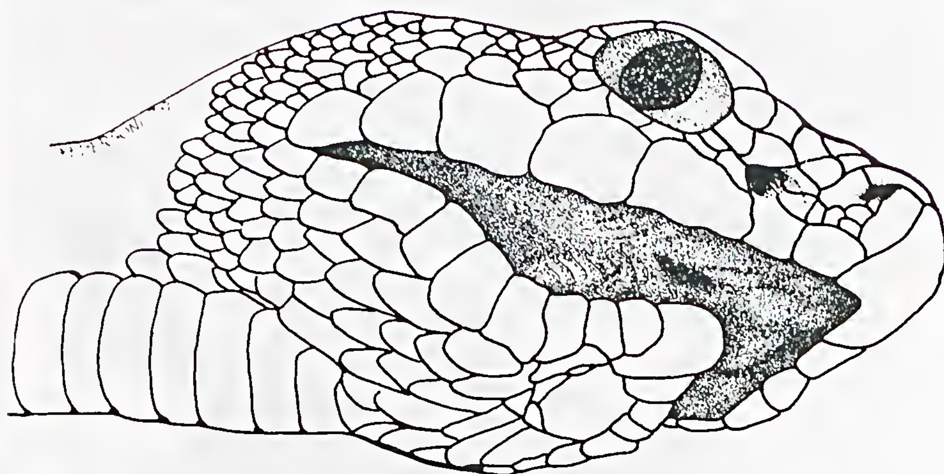


Fig. 1 — Malformação mandibular — Parte superior da cabeça apresentou-se normal.

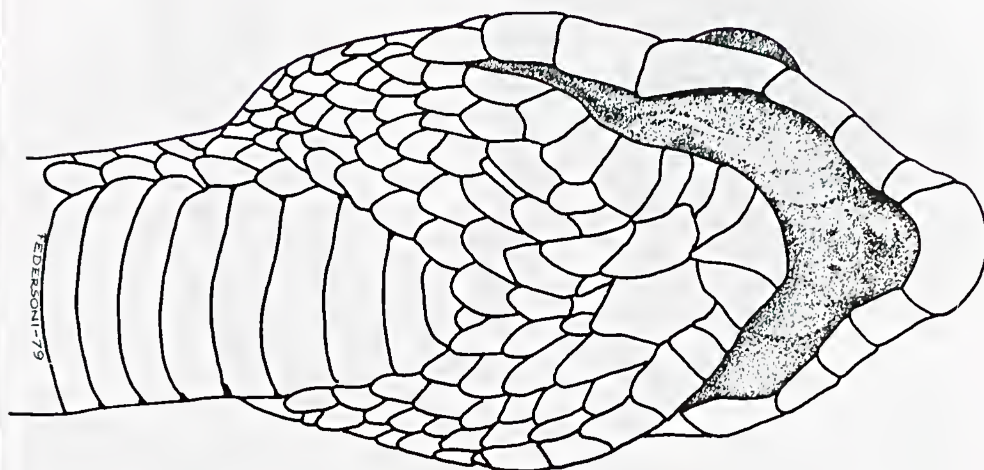


Fig. 2 — Vista ventral — Malformação mandibular óssea e nas escamas, porém com folidose normal.

2.º *CASO*

Posteriormente, a mesma fêmea de número 2 foi colocada em acasalamento com outro macho, de número 19, uma vez que o número 22 foi sacrificado em 30-5-78, por ter apresentado um tumor bucal de grandes proporções.

A partir desse acasalamento, houve nova cópula, não presenciada; e a fêmea pariu no dia 24-1-79, 29 filhotes, todos vivos e aparentemente normais, com exceção do numerado com o designativo 29 W, de sexo ignorado, devido à impossibilidade de observação, que apresentou problemas teratogênicos graves e passa a ser comentado.

DESCRIÇÃO DO CASO — O terço anterior é normal, apresentando, até a escama ventral número 58 (figs. 3 e 4) todas as características da espécie, com a seguinte folidose: Dorsais — 25/25, até onde se pode contar com segurança; Supralabiais — 7/7; Infralabiais — 9/9 e tamanho da cabeça (post-mortem) — 16,9 mm.

Fig. 3 — Teratelessomaturo — Vista ventral — Normal até a placa ventral n.º 58 — Cabeça normal.

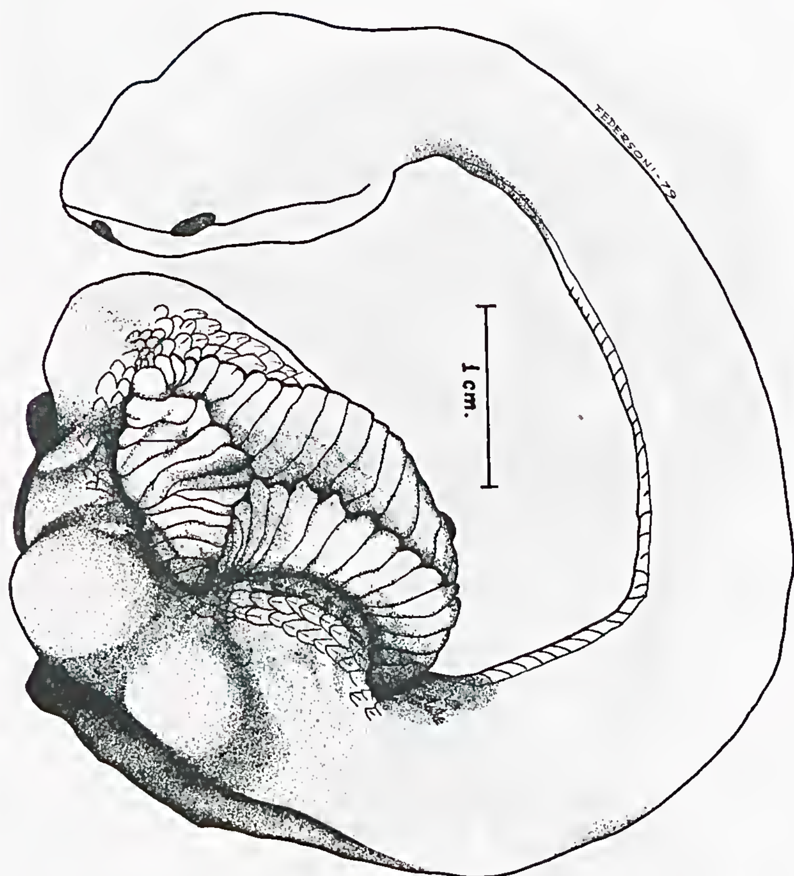


Fig. 4 — Teratelessomaturo — Vista dorsal — Normal no primeiro terço.

Os dois terços posteriores apresentaram-se enrolados em posição anormal, com ligaduras em cada volta, formando um novelo, onde se distinguem malformações da coluna vertebral, com uma série de corcovas (figs. 5 e 6). De um e de outro lado, as placas ventrais se fundem, enovelando-se e se ligam formando emaranhados que mal permitem perceber um esboço das posições da cloaca e da inserção do cordão umbilical (figs. 6, 7 e 8). A cauda, ainda enrolada em posição fetal, é completamente colada ao restante do corpo e aparece além da cloaca.

Após a morte do animal, apareceu uma abertura (ruptura por desligamento das placas ventrais — fig. 8), por onde se percebe um vazio entre os dobramentos.

Foram tiradas radiografias do animal, em duas posições, segundo técnicas atuais (figs. 9 e 10). Das várias tentativas, a que mais se adaptou a este caso, e a radiografia que ofereceu maior resolução óptica foi a conseguida pelo aparelho Mamo-Diagnostic Phillips, com 25 kV. e 70 ma., destinado à detecção de tumores de seio em humanos. Para

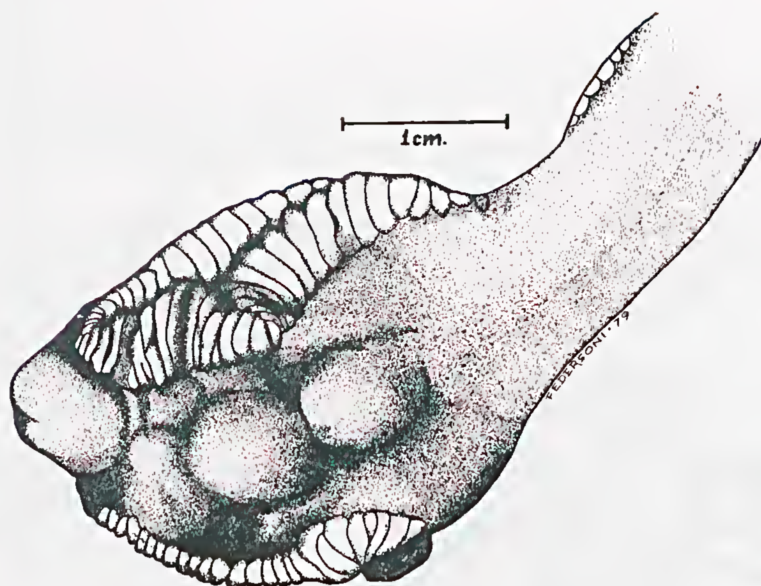


Fig. 5 — Teratelessomaturo — Vista vertebral em detalhe das corcovas criadas pelas malformações da coluna vertebral.



Fig. 6 — Teratelessomaturo — Detalhe das corcovas da coluna vertebral — Note-se as ligaduras das placas ventrais.

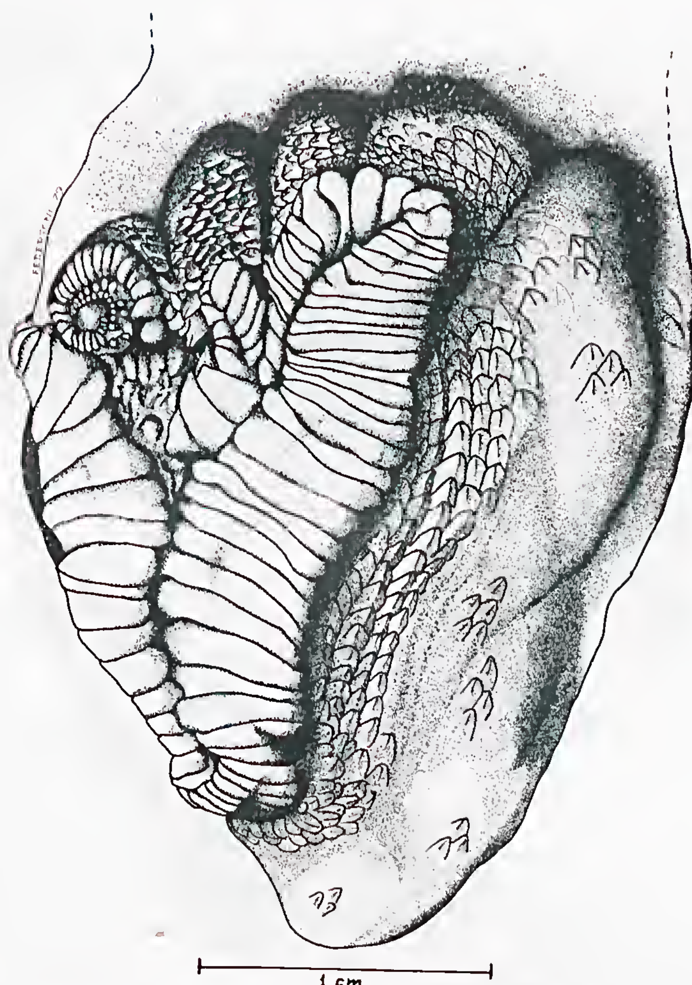


Fig. 7 — Teratelessomaturo — Detalhes da cauda, cloaca e cicatriz umbilical.

esta publicação foi feita uma chapa positiva do material estudado, o que permite uma visão mais pormenorizada. Nota-se perfeitamente os vazios existentes entre os dobramentos da coluna e um vazio mais evidente onde está a ruptura externa, mostrando a ausência de coluna e de órgãos.

Na bibliografia consultada, que se refere em mais de 90% dos casos a monstros compostos, não foi encontrada menção de casos parecidos com este, e a nomenclatura existente não satisfaz à descrição deste tipo de monstruosidade; por isso propomos o termo *TERATELESSOMATURO*, indicando teratogenia ocorrida na porção distal do corpo e na cauda.

Este animal, apesar da monstruosidade conseguiu sobreviver por 45 dias até 9-3-79.

Nos primeiros oito dias não se percebiam movimentos de locomoção; somente foram percebidos movimentos intermitentes da musculatura

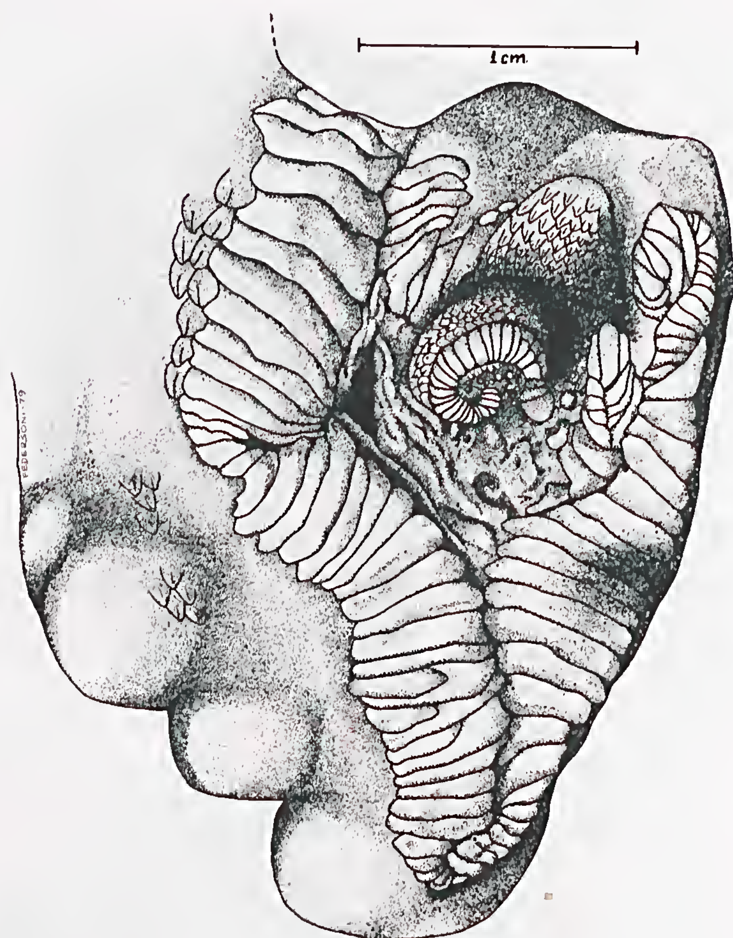


Fig. 8 — Teratelessomaturo — Detalhes da cauda, cloaca, cicatriz umbilical e corcovas vertebrais.

lateral do corpo (movimento comum em *Bothrops*) e os movimentos de língua.

Presumimos que o movimento da parte anterior desligada do "novelo" posterior era doloroso, uma vez que a qualquer tentativa o animal retornava para a mesma posição original, imediatamente.

Após o nono dia, conseguiu se movimentar: colocando a parte ventral da cabeça a aproximadamente dois centímetros da parte anterior no piso da gaiola e puxando para a frente, a extremidade posterior por arrasto; num movimento que lembrava a locomoção das lagartas Geometridae, iniciando novamente o movimento de lançamento da cabeça para a frente, e assim sucessivamente. Esse movimento se desenvolveu a ponto de a serpente cruzar a caixa de 25 cm x 16 cm em poucos golpes.

Devido à total incapacidade de locomoção para chegar ao pote com água nos primeiros dias, foi colocada uma manta de algodão hidrófilo



Fig. 9 — 10 — Teratelessomaturo — Radiografias em positivo — Note-se os claros que não têm conteudo ósseo, nem visceral.

molhado no piso da caixa, para umidificar-lhe o ambiente e não haver desidratação, ao mesmo tempo que se ofereceu água em uma placa de Pettri rasa. Por duas vezes a serpente foi surpreendida com o corpo enovelado nas imediações da água e a cabeça aparentemente em posição de estar bebendo.

Com o passar do tempo, as posições foram sendo variadas e aparentemente as manifestações dolorosas de postura sedaram aos poucos e o animal, por várias vezes tentou botes de ataque contra algo que o molestasse.

Não se lhe ofereceu comida, uma vez que não havia lugar evidente onde se alojaria a alimentação, já que o emaranhado dificultaria de muito o trânsito do bolo alimentar. Além disto, antes da morte não era possível se perceber a abertura cloacal e o receio era o de não haver uma comunicação com o exterior.

No dia 6 de março de 1979, iniciou-se a fase ativa de muda de pele; fase em que o animal normal roça o corpo contra obstáculos. A serpente em questão, não tendo possibilidade de locomoção perfeita, demorou três dias para remover a parte anterior da pele e, esta, enrolando-se para trás, formou como que um garrote no início da parte enovelada. Concluímos que uma das causas que contribuiu para a sua morte foi a possível formação de um garrote circulatório e respiratório naquele local. A morte aconteceu três dias após o início da muda.

3.º CASO

Outro casal, composto pela fêmea de número 20 e macho de número 18, teve cópula não presenciada por nós e, no dia 29-1-79, a fêmea pariu 15 filhotes, que receberam o numeral seguido do designativo X, indicando pertenceram ao casal X. Desses filhotes, 11 eram aparentemente e externamente normais e 4 apresentavam malformações na cabeça, mais especificamente a ausência de olhos.

O filhote designado por 12 X, macho, viveu por vinte e quatro horas e apresentou como problema a ausência dos dois olhos, não apresentando, nem globo ocular, nem órbita, nem as escamas normais dessa região. A mandíbula é alguns milímetros maior que o maxilar superior (Figs. 11, 12 e 13)

Folidose: Dorsais — 25/25/21; Ventrais — 200; Anal inteira; Subcaudais — 61/61; Supralabiais — 7/7; Infralabiais — 9/9; Comprimentos: Cabeça — 12,8 mm; Corpo — 225 mm.; cauda — 25 mm.

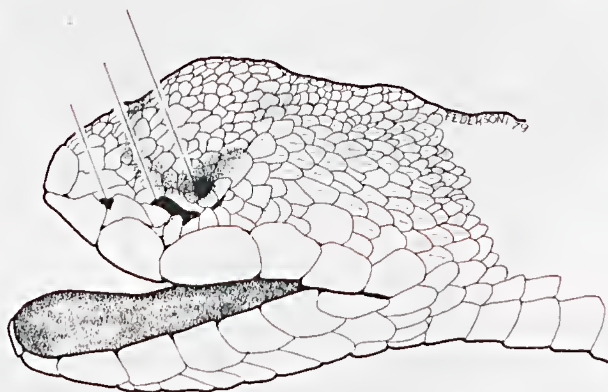


Fig. 11 — Vista lateral direita — Ausência do globo ocular e da órbita — Mandíbula ligeiramente maior que o maxilar superior.

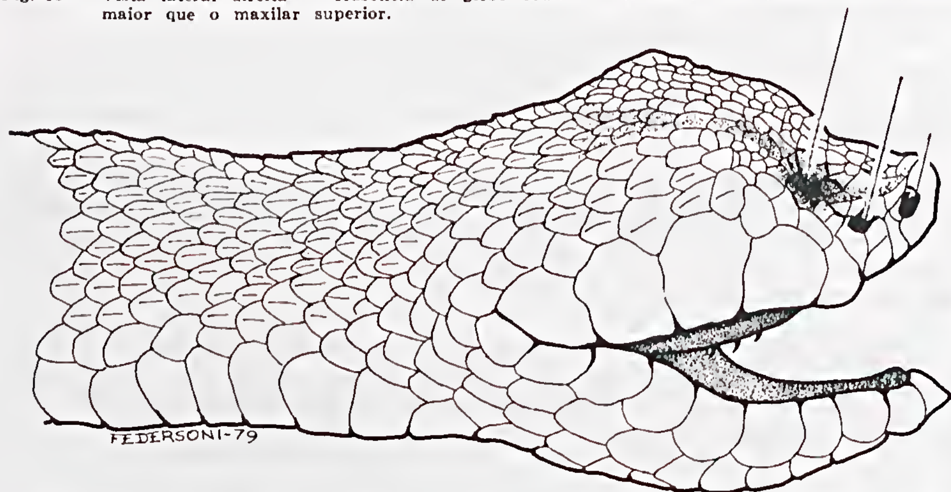


Fig. 12 — Vista lateral esquerda — Ausência do globo ocular e da órbita — Mandíbula ligeiramente maior que o maxilar superior.

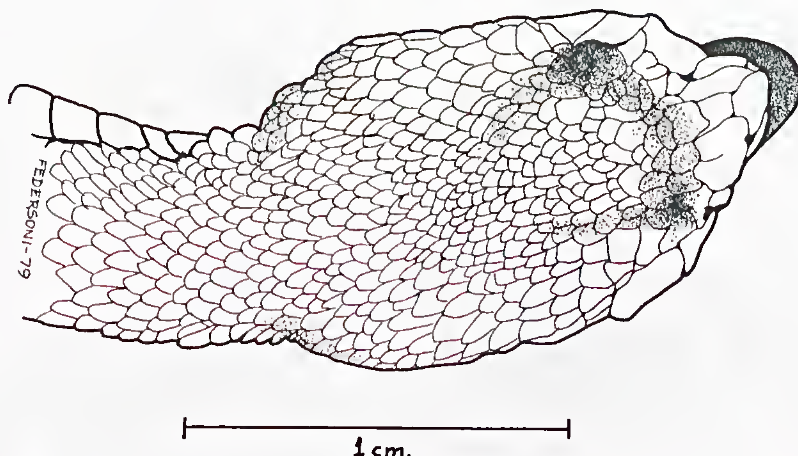


Fig. 13 — Vista dorsal da cabeça — Ausência dos dois olhos e das duas órbitas — Note-se a mandíbula sobressaindo em relação ao comprimento.

4.º CASO

O filhote de número 13 X, macho, natimorto, apresentou malformação na cabeça, do lado esquerdo, com ausência de globo ocular e órbita, e deformação das escamas implicadas na região e também nas primeiras porções da coluna vertebral, mostrando um ligamento de placas ventrais e o não desprendimento das mesmas após a fase fetal. As placas implicadas são aquelas correspondentes de 9 a 30, a partir da cabeça (figs. 14, 15 e 16).

Folidose: Dorsais — 25/25/19; Ventrais — 195; Anal inteira; Subcaudais — 58/58; Supralabiais — 7/7; Infralabiais — 10/9 (com anomalia, não apresentando a sinfisial); Comprimentos: Cabeça — 17,2 mm.; Corpo — devido à malformação, não é possível especificar com segurança; Cauda — 35 mm.

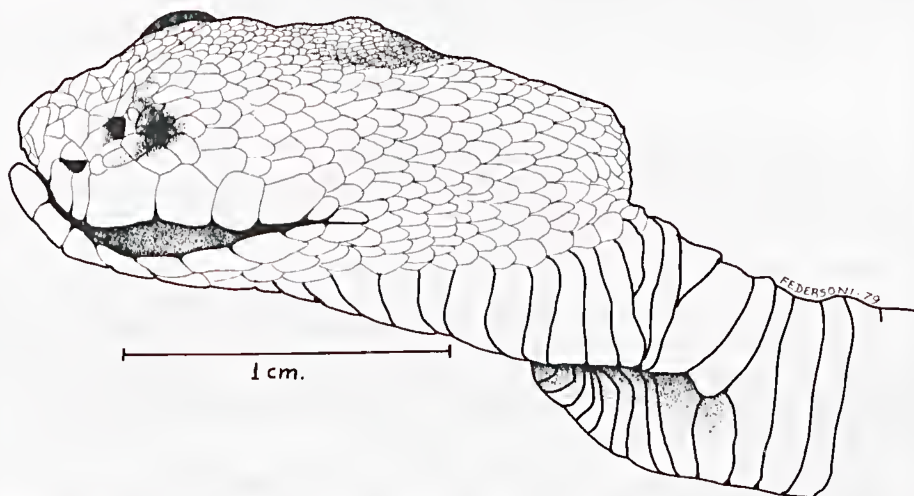


Fig. 14 — Vista lateral esquerda — Ausência do olho esquerdo e ligamento das placas ventrais da região paranucal posterior.

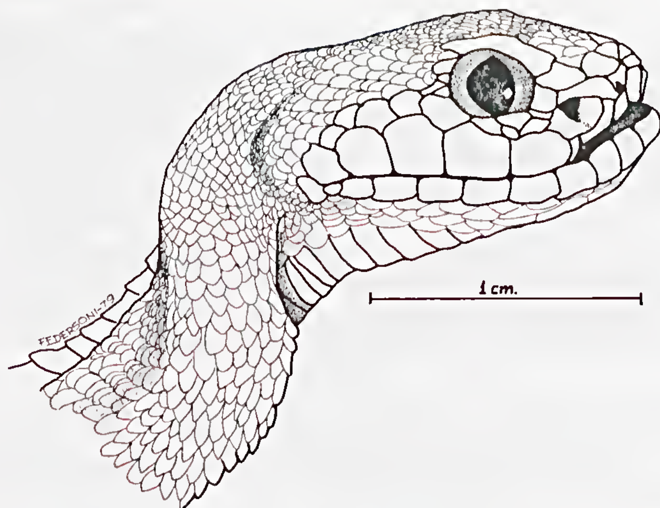


Fig. 15 — Vista lateral direita — Aspecto normal da cabeça e do olho — Mandíbula ligeiramente maior que maxilar — Coluna vertebral deformada pelos ligamentos ventrais.

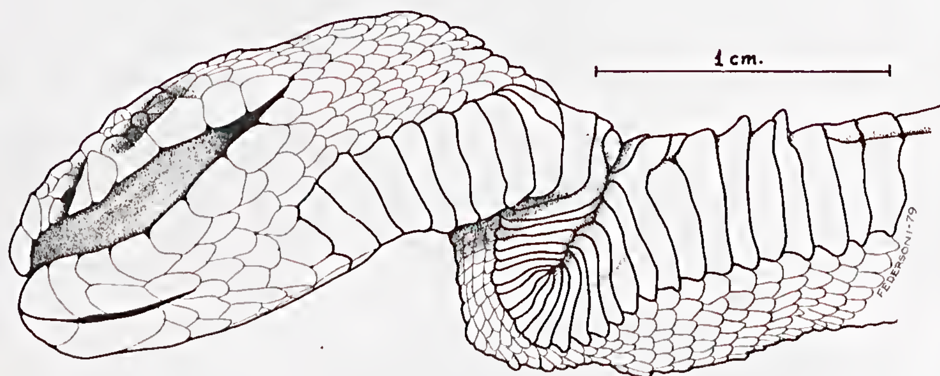


Fig. 16 — Vista ventral — Ligamento entre as placas ventrais da região anterior do corpo, entre as de números 9 a 30. Aspecto normal das infralabiais.

5.º CASO

O filhote de número 15, fêmea, natimorta, apresentou a região ocular esquerda fechada; com escamas normais da região, como se o globo ocular estivesse presente. Após exame e a retirada de diversas camadas de material vitelínico, percebeu-se a ausência do globo ocular direito e um amassamento dessa região (fig. 17).

Folidose: Dorsais — 25/25/21; Ventrais — 204; Anal inteira; Subcaudais — 64/64; Supralabiais — 7/7; Infralabiais — 9/9; Comprimentos: Cabeça 14,9 mm; Corpo — 221 mm.; Cauda — 28 mm.



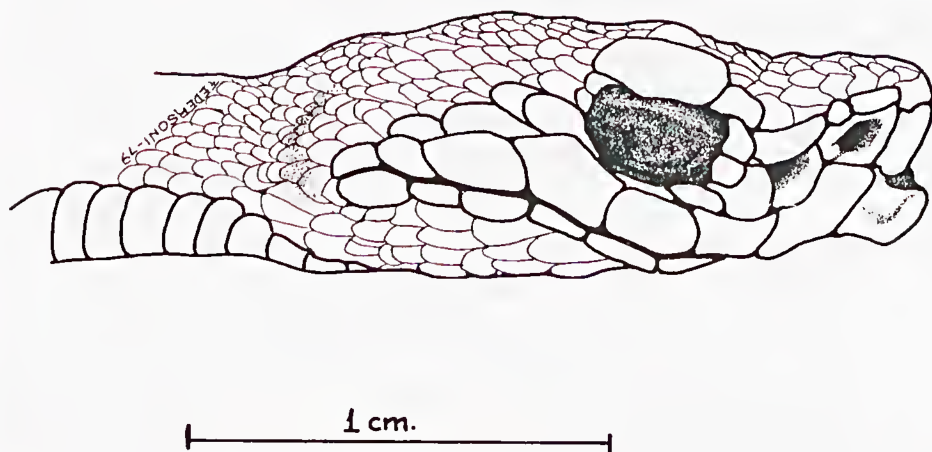


Fig. 17 — Vista lateral direita — Presença de órbita ocular e ausência de globo.

6.º CASO

Filhote de número 11 X, macho, região ocular esquerda anômala, com ausência de órbita e de globo ocular. Escalas da região, completamente anômalas.

Folidose: Dorsais — 25/25/21; Ventrais — 203; Anal inteira; Subcaudais — 60/60; Supralabiais — 8/8; Infralabiais — 11/10; Comprimentos: Cabeça — 15,9 mm; Corpo — 231 mm; Cauda — 32 mm.

DISCUSSÃO

A fêmea matriz vinda prenhe de Iquitos, Peru, era aparentemente normal e gerou 33 filhotes também normais e com índices de sobrevivência e longevidade elevados. Essa geração nascida em laboratório, quando pareada, produziu descendentes que apresentaram manifestações de irregularidades anatômicas e morfológicas. Comparando percentualmente as diversas ninhadas dessa segunda geração podemos chegar a algumas conclusões.

Para o cômputo de todos os dados constantes da tabela, tomou-se como ponto final para os cálculos, o dia 1.º/7/79 e a tabela foi dividida em períodos de acordo com os lotes etários. Desta maneira, temos na tabela I, todas as ninhadas e as percentagens de monstros, de natimortos e de sobreviventes em cada período. Os animais anotados com * foram sacrificados ou não tiveram morte natural.



TABELA I

	Filhotes F_1		Filhotes A		Filhotes W		Filhotes X	
	N.º	%	N.º	%	N.º	%	N.º	%
Natimortos	0	0	2+1*	16,66	0	0	3	20,0
Malformações	0	0	1	5,55	1	3,45	4	26,66
Morte até 15 dias	0	0	8	44,44	0	0	0	0
Morte até 1 mês	1	3,03	1	5,55	0	0	3	20,0
Morte até 2 meses	1	3,03	0	0	6	20,69	0	0
Morte até 3 meses	1	3,03	4	22,22	0	0	0	0
Morte até 4 meses	2	6,06	0	0	12	41,38	0	0
Morte até 5 meses	1*	3,03	0	0	0	0	2	13,33
Morte até 6 meses	0	0	0	0	0	0	3	20,0
Sobreviventes	27	84,84	2	11,11	10	34,49	4	26,66
Morte antes de 11 meses	3	9,09	1	5,55	?	?	?	?
Sobreviventes	25	75,75	1	5,55	?	?	?	?
Morte até 3 anos	7*	21,21	?	?	?	?	?	?
Morte até 1.º-7-79	8****	24,24	?	?	?	?	?	?
Sobreviventes até 1.º-7-79	9	27,27	1	5,55	10	34,49	4	26,66

CONCLUSÕES

Houve fecundação da fêmea matriz, fora do cativeiro, possivelmente por um macho não consangüíneo (nada podemos afirmar a esse respeito, uma vez que a serpente chegou do Serpentário do Departamento de Animales Venenosos del Instituto de Salud Publica de Peru e estava lá desde 6 de novembro de 1973, ingressando no Instituto Butantan somente em 6 de junho de 1974 e aqui foi separada em gaiola individual). Temos que levar em consideração que essa serpente veio de sua região original, já que o serpentário se encontra na mesma localidade de captura, portanto, temperatura, umidade e pressão atmosférica oscilaram da mesma maneira costumeira para a região, nos possíveis primeiros dias de formação embrionária dos filhotes nascidos no Brasil.

A reprodução conseguida a partir de irmãos, filhos da matriz, provocou malformações em vários animais e podemos levar em consideração os seguintes fatores:



1 — Consangüinidade dos irmãos pareados, fator já amplamente estudado em outros casos [7 e 9], onde fatores recessivos são postos em evidência de maneira catastrófica nesses casos.

2 — Temperatura, Umidade e Pressão Atmosférica — Evidenciamos o fato de que variando somente um desses fatores pode-se variar uma série de manifestações fenotípicas; a implicação se torna ainda maior quando concluímos que as três condições modificaram e oscilaram para os animais em questão, ocorrendo até, com o passar do tempo a mudança de épocas de nascimento e até, possivelmente, de fecundação (Não podemos informar sobre o último, pois as cópulas não foram presenciadas).

Com relação a esses nascimentos, ocorreram nas seguintes datas:

Fêmea matriz — 21-8-74; Casal A — 16-10-77; Casal W — 24-1-79; Casal X — 29-1-79.

Deve-se evidenciar que o ambiente de todos os casais foi o mesmo; o tratador, intervalo entre alimentações, tamanho de gaiolas, oferecimento de água também foram os mesmos.

Enquanto a fêmea original, em seu parto não teve natimortos, nem teratogênicos aparentes e uma mortalidade de somente 15,16% nos primeiros seis meses de vida; nos casos de geração F_2, os índices chegam a pontos calamitosos, como no caso do casal A, que apresentou dois natimortos, sem contar um filhote que nasceu morto três dias antes do nascimento do restante dos irmãos e com características de ainda não estar embrionariamente formado totalmente, uma vez que a pele estava muito clara, viscosa e intumescida. Além disto, a fêmea pariu um filhote com malformação bucal, representando percentualmente 16,66% de natimortos e 5,55% de malformações.

O fato se torna mais grave na geração do casal X, com 26,66% de teratogênicos e 20% de natimortos.

O que mais se evidenciou dentro da experiência passada foi que na geração ancestral, a morte de fêmeas superou a de machos, fato que não cabe discutir nesta experiência, mas vale lembrar que nos seis casos de teratogenia aqui discutidos, cinco eram machos.

Posteriormente publicaremos estatisticamente a relação do fator sexual em comparação com a mortalidade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a incansável ajuda prestada pelo sr. Joaquim Cavalheiro na criação dos animais, na manutenção da higidez e na tomada de dados biométricos.

Queremos deixar também, um especial agradecimento ao Instituto de Radiologia Clínica — Seção de Rádio Diagnóstico, na pessoa de seu Diretor Dr. Mário Finocchiaro e equipe, que possibilitou com sua técnica e experiência a confecção das radiografias com alto poder de resolução óptica. E ao sr. Pedro Hashinaga pela paciência com que adequou a revelação das fotos a partir das radiografias.



ABSTRACT: A specimen of *Bothrops atrox* from Iquitos, Peru, gave birth to 33 offsprings, all appearently normal. Inbreeding between these offsprings give origin to several teratologic problems. High mortality. No mortality or teratologic malformation in the first generation and 16% mortality during the first 6 months. In the following generations (A, W and X) we observed respectively: dead born 11,11%: 0% and 20%. Teratologic specimens 5,55%; 3,45% and 26,66%. Mortality during the first six months 88,89%, 65,51% and 73,34%.

UNITERMS: *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) — Reproduction — Teratogenesis.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. BELLUOMINI, H. E. — Serpenti Bicefali — Revisione del materiale esistente nell'' Instituto Butantan, Departamento de Zoologia e nell' Instituto Pinheiros, S. P., Brasil — *Estrato dall' Archivio Zoologico Italiano; 50:* 129-144, 1965.

2 GRASSÉ, P. P. — Traité de Zoologie — Anatomie, Systématique, Biologie — Reptiles — *14* (3): 859-986, 1970.

3 HOGE, A. R. & P. A. FEDERSONI JR. — Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox* (Linnaeus — 1758) — (Serpentes: Viperidae: Crotalinae) — *Mem. Inst. Butantan: 40/41:* 19-36, 1976/77.

4. MURPHY, J. B. & J. A. SHADDUCK — Reproduction in the eastern Diamondback Rattlesnake, *Crotalus adamanteus* in captivity, with comments regarding a teratoid birth anomaly — *Brit. Journ. Herp. 5:* 727-733, 1976.

5. NAKAMURA, K. — Studies on some specimens of double monsters of snakes and tortoises — *Mem. Col. Sci. Kioto Imper. Univr.* — Serie B — *14* (2;7):171-191 + pl., 1938.

6. OCHOTERENA, I. — Estudios de Teratologia — *An. Inst. Biol. Mex.* — *9* (3-4): 365-377, 1938.

7. SAINT-HILAIRE, M. I. G. — Histoire Générale et Particulière des Anomalies de l'Organization chez l'Homme et les Animaux... Des Monstruosités des Varietés et des Vices de Conformation ou Traité de Teratologie — I, II, III Tomes + Atlas, 1836.

8. SCHNELLE, G. F. — Veterinary Radiology — *North. Am. Vet.* — *22* (2): 103-106, 1941.

9. SILVESTRI, A. & G. C. LUGHI — Consaguinitá e Teratologia — II Congresso Veterinário — Progresso Veterinário — *14*(19): 725-728, 1959.

10. VATTI, G. — Ginecologia y Obstetricia Veterinaria: 341-349 — México, 1962.



Mem. Inst. Butantan
42/43:65-70, 1978/79

ADENOPATIA ANGIO-IMUNOBLÁSTICA. APRESENTAÇÃO DE TRÊS CASOS

Jesus Carlos MACHADO*
Osvaldo GIANNOTTI FILHO*

RESUMO: Os autores apresentam e analisam o quadro histopatológico da assim chamada Adenopatia Angioimunoblástica, face série de casos do Departamento de Anatomia Patológica do Hospital A. C. Camargo. A identificação dessa afecção é importante além da sua informação como entidade nosológica porque nos seus estadios iniciais ela é sensível a corticoterapia, o que pode prevenir a possibilidade da sua transformação sarcomatosa descrita por alguns autores.

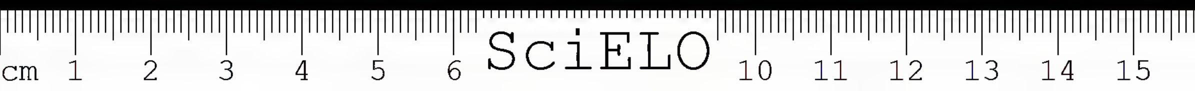
UNITERMOS: Adenopatia angio-imunoblástica. Linfoadenopatia imunoblástica. Linfoma Maligno.

SUMMARY: The authors present a series of three cases of Angio-immunoblastic lymphoadenopathy from the Department of Pathology of the A. C. Camargo Hospital. The identification of the lesion is very important because in the beggining it is sensitive to the corticotheraphy, preventing the possible sarcomatous transformation. They also present the histopathology of the process and discuss the diferential diagnosis with Hodgkin's disease, immunoblastomas and dysproteinemias.

INTRODUÇÃO

O reconhecimento da Adenopatia-angio-imunoblástica ou Linfoadenopatia imunoblástica, como entidade clínica isolada, mostra como ainda o estudo puramente morfológico pode por si só caracterizar a existência de outras que ainda devem existir dentro do grupo dos assim chamados Linfomas Malignos. Desde a descrição clássica de Frizzera, Moran e Rappaport em 1974 [1] e a apresentação de uma série de casos por Lukes e Tindle em 1975 [4], Schultz e Yunis [5] e Mathé e colab. em 1976 [2], vem sendo aceita a identificação dessa nova entidade. O quadro clínico segundo Mathé e col. [2] é descrito como apresentando, febre, sudorese abundante, perda de peso "exantemas" cutâneos, macropapulas, prurido e adenomegalias generalizadas. A hepatomegalia é inconstante (50% dos casos).

* Hospital A. C. Camargo. F. A. P.
Endereço para correspondência: Rua Prof. Antonio Prudente, 211 — São Paulo.



De acordo com as séries de casos apresentados os sexos são comprometidos igualmente e a idade média varia em torno dos 57 anos, sendo o mais jovem 48 anos. O quadro clínico ainda é enriquecido com uma disglobulinemia policlonal e anemia hemolítica. O quadro anatomo patológico descrito pelos diversos autores compreende uma neoformação vascular característica, acompanhada de proliferação celular polimorfa rica em imunoblastos. Às vezes podemos encontrar depósitos acidofilicos intercelulares. Há uma desorganização da arquitetura do nódulo linfático e a proliferação celular pode ultrapassar a cápsula e comprometer o tecido em derredor. Por vezes encontra-se a presença de células epitelioides isoladas ou agrupadas.

MATERIAL E MÉTODOS

O nosso material consta de 3 casos do Departamento de Anatomia Patológica do Hospital A. C. Camargo (Fundação Antonio Prudente). O caso n.º 1 trata-se de um paciente com 35 anos, do sexo masc. e de cor branca. Queixa principal — Febre, aumento de linfonodos generalizados, inicialmente com quadro sugestivo de mononucleose infecciosa. Evoluiu para óbito em poucos meses. O caso n.º 3, é de um paciente de 63 anos, do sexo masc., de cor branca. A queixa principal é de aumento de linfonódos inguinais (principalmente) axilares e cervicais há 1 ano. O caso n.º 2, trata-se de um paciente de 45 anos, do sexo fem., de cor parda. A queixa principal a de aumento dos linfonodos auxiliares e cervicais há 6 meses. A parte da evolução clínica será publicada à parte.

Dos três casos foram examinados os gânglios linfáticos periféricos, retirados cirurgicamente para diagnóstico anatomo-patológico. Este foi realizado utilizando-se a coloração rotineira do H. E. e as especiais de impregnação argêntica e PAS.

RESULTADOS

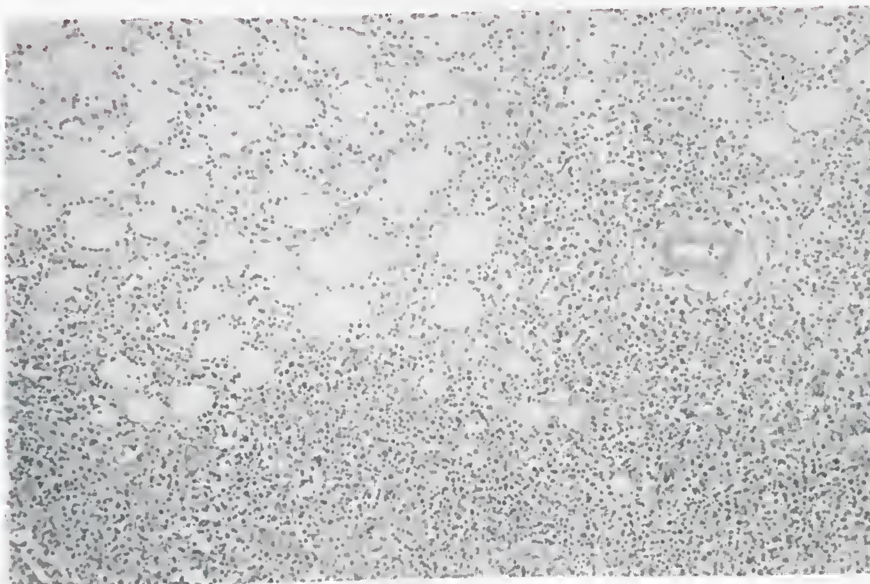
O quadro anátomo-patológico dos gânglios linfáticos (corados pela H. E.) mostrou ser representado por perda da estrutura histológica normal e sua substituição por neoformação vascular marcante, ocupando tanto a cortical como a medular. O parênquima foi substituído por mistura organizada de células, sendo predominante os imunoblastos, plasmoblastos e plasmacélulas. Ainda o compõe, polimorfonucleares neutrófilos e raros eosinófilos. Chama a atenção por vezes a presença esparsa de citonecrose (caso 1) nos polimorfonucleares e plasmacélulas. Raros macrófagos. Alguns vasos menores mostram o lume cheio de polimorfonucleares neutrofílicos. Dois focos de deposição de material acidofílico, fibrilar, foram observados. A cápsula é discretamente espessada. No caso 3, a presença de células epitelióides é mais evidente, apresentando-se ora isoladas ora agrupadas.

O tecido adiposo que envolve uma parte do linfonódo está comprometido, notando-se fenômenos degenerativos dos adipocitos ao lado de neoformação vascular característica. Alguns pré-capilares estão oclui-

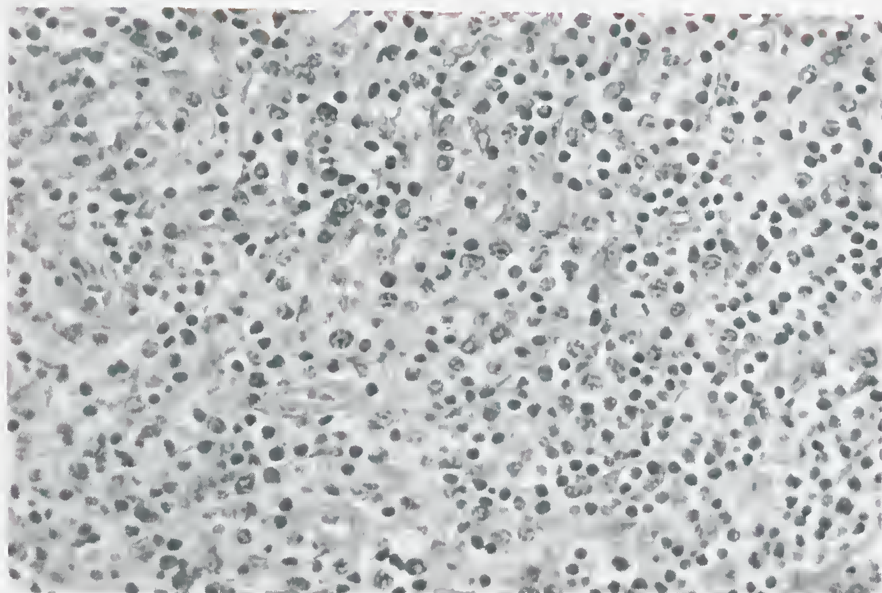




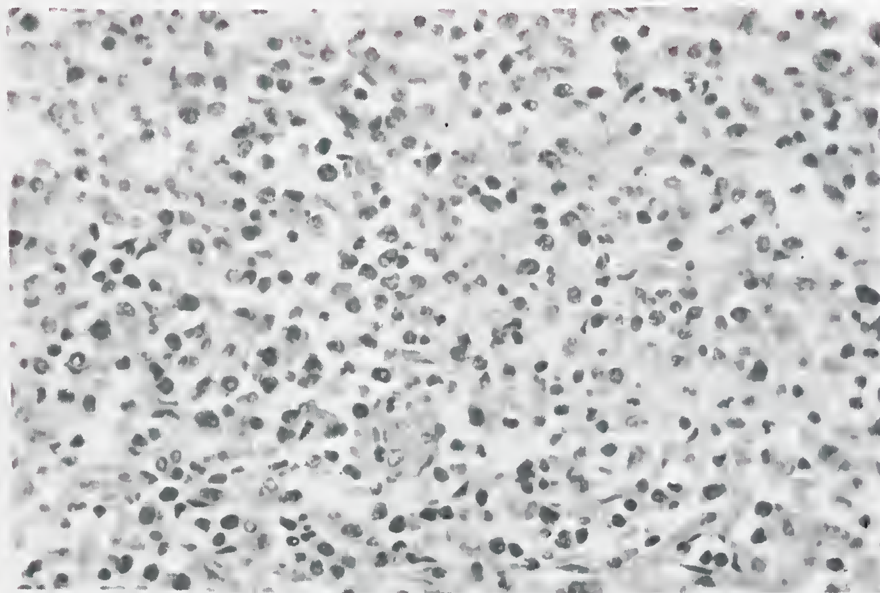
MICROF. 1. Col. H. E. 100 x. Gânglio linfático. Cápsula nítida e parênquima homogeneizado pela proliferação vascular e presença de células redondas.



MICROF. 2. Col. H. E. 100 x. Comprometimento do tecido adiposo peri-ganglionar linfático pela neoformação vascular e células redondas.



MICROF. 3. Col. H. E. 400 x. Aspecto da neoformação vascular e das células presentes no parênquima representadas por imunoblastos, linfócitos e plasmacélulas.



MICROF. 4. Col. H. E. 200 x. Col. H. E. 200 x. Maior aumento do comprometimento do tecido adiposo com focos degenerativos e proliferação de linfoplasmocitos, macrofagos e numerosos polimorfonucleares.

dos ora por massa hialina ora por polimorfonucleares. O tecido está infiltrado por plasmoblastos, plasmacélulas e polimorfonucleares. Há aqui maior proliferação de macrófagos com células epitelióides características, de citoplasma acidofílico, ora isoladas ora agregadas, provavelmente neoformadas mais em decorrência dos fenômenos degenerativos do tecido adiposo. Os endoteliócitos e os blastos possuem nucleólos acidofílicos que não podem ser considerados do tipo inclusão.

DISCUSSÃO

O diagnóstico da linfoadenopatia angio-imunoblástica é realizado pelo seu quadro clínico, por vezes não muito característico e principalmente pelo aspecto anátomo-patológico conforme aquele descrito por Frizzera, Moran e Rappaport [1] e remarcado por Mathé e col. [3]. Chama a atenção desde logo o aumento do nódulo linfático com espessamento da cápsula e a completa desorganização da estrutura histológica normal. Desaparecem a delimitação entre a cortical e medular, homogeinizando-se o quadro pela neoformação vascular característica. Os vasos predominam no campo, chamando a atenção os neoformados pelos endoteliócitos salientes. Encontramos nos nossos casos vasos pré-capilares com o lume por vezes ocluído por polimorfonucleares demonstrando reação inflamatória característica. Também interessante é a presença da citonecrose dos polimorfonucleares e das plasmacélulas por nós observada em um caso. Estes elementos ao lado de plasmoblastos, imunoblastos, histiócitos e células epitelióides em número variável compõe o parênquima do gânglio linfático. O polimorfismo das células merece diagnóstico diferencial com os Imunoblastomas linfoplasmocitóides e disproteinemias tipo Mol. de Waldeström, enquanto que a presença de células epitelóides ou de blastos com nucleólos acidofílicos pode levar a confusão com a Moléstia de Hodgkin. Encontramos realmente não só imunoblastos mas também endoteliócitos com nucleólos evidentes acidofílicos, mas que não podem ser catalogados como de inclusão. Portanto a confusão com verdadeiras células de Sternberg não pode ser considerada. Em todos os casos foi observada a presença da neoformação vascular, acompanhada das células descritas no tecido adiposo peri-ganglionar. Tais casos, podem segundo a experiência dos outros autores [1, 2, 3, 4] evoluir para um sarcoma verdadeiro e seria comparável a reação enxerto-hospedeiro observado em casos de experimentação. Sem dúvida, resta o exame de mais casos para conclusão definitiva sobre esses aspectos.

BIBLIOGRAFIA

1. FRIZZERRA, G.; MORAN, E.M. & RAPPAPORT, H. Angioimmunoblastic lymphadenopathy with dysproteinemia. *Lancet, 1:* 1070-1073, 1974.
2. MATHÉ, G.; AMIEL, J.L.; GERARD-MARCHANT, R.; CAILLOU, B.; PICO, P.L. & MACHOVER, D. Les adenopathies angio-imunoblastiques. *Nouvelle Presse Medicale, 5*(24): 1515-1519, 1976.
3. LENNERT, K. & MESTDAGH, J. Lymphogranulomatosen mit Konstant hohem epitheloidzellgehalt. *Virch. Arch. Path. Anat., 344:* 1-20, 1968.

4. LUKES, R.J. & TINDLE, B. H. Immunoblastic lymphadenopathy. A hyper immune entity resembling Hodgkin's disease. *N. Engl. J. Med., 292:* 1-7, 1975.

5. SCHULTZ, D.R.; YUNIS, A.A. Immunoblastic lymphadenopathy with mixed cryoglobulinemia: a detailed case study. *N. Engl. J. Med. 292:* 9-13, 1975.



Mem. Inst. Butantan
42/43:71-76, 1978/79

BLASTIC TRANSFORMATION AND CYTOGENETIC STUDIES OF PERIPHERAL BLOOD LYMPHOCYTES FROM LYMPHOSARCOMATUS PATIENTS, AFTER STIMULATION BY PHYTOHEMAGGLUTININ *

L. DENARO**
F.G. de LANGLADA**
J.C. MACHADO**
M.I. ESTEVES**
A. ABRÃO***
R.S.L. CAPPELLANO***

ABSTRACT: Short term cultures of PBL, stimulated by PHA, were used for the study of the blastic transformation rate and the cytogenetics of two patients carrying non-Hodgkin's lymphomas. Immunologically, the two patients showed no repression of the T lymphocyte population. Cytogenetically, there were evidenced some chromosomal aberrations, although they were not patognomonic.

UNITERMS: Non-Hodgkin's lymphomas; blastic transformation; cytogenetics.

INTRODUCTION

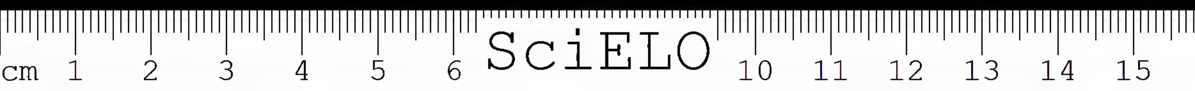
Phytohemagglutinin (PHA), classified among the non specific mitogens, exerts its effect predominantly on the lymphocyte T cell population.

When human normal peripheral blood lymphocytes (PBL) are cultured in the presence of PHA, in a interval of 3 — 4 days, 60 to 80% of the lymphocytic population attain a blastic morphology. The remain of the population, even when maintained for several days under these conditions, did not show any morphological transformation and after 10 to 14 days, the growth curve of the culture starts to decline, occurring death of all cells on about the 17th day. In these cultures, the first mitotic figures appear between the 24 and 48th hours of culturing and are more numerous at about 60-72 hours [1, 3, 4, 6, 7, 12].

* This work was supported by the FEDIB, CNPq and DINECRODE.

** Laboratório de Citopatologia, Secção de Anatomia Patológica e Divisão de Patologia do Instituto Butantan.

*** Departamento de Cirurgia Abdominal do Instituto Central — Hospital A. C. Camargo (Fundação Antonio Prudente).



In the present paper, we study the blastic transformation rate and the cytogenetics of PBL from two patients carrying non-Hodgkin's malignant lymphomas, after a short-term culture stimulated by the PHA.

MATERIALS AND METHODS

Patient 1 — Female, 6 years old, caucasian.
Centroblastic-Centrocytic lymphoma.

Control 1 — Female, fraternal twin from patient 1.

Patient 2 — Female, 21 years old, caucasian.
Immunoblastic lymphoma.

Control 2 — Female, 37 years old, caucasian.

Venous blood was asseptically collected in a Liquemine Roche (5000 UI/ml) wetted syringe always before any radio or chimiotherapy has been started. After hemossedimentation, macrocultures were elaborated according to the slightly modified method of Moorhead et al [8].

After 72 hours, the culture was harvested, the cells fixed in methanol/acetic acid (3:1), the slides prepared and stained by the Giemsa.

For the evaluation of the blastic transformation rate, we estimated the relative percentage of activated and inactivated nuclei after stimulation by the PHA, both in cultures from the patients and in the control ones, in order to distinguish three main cell forms: a) Cells in mitosis (M) (any phase of the division), b) Blasts (B) (lymphocytes with a large nucleus, loose chromatin, frequently evidentiating a nucleolus) and c) Inactivated nuclei (IN) (small nucleus with dense chromatin and a narrow cytoplasmic band).

The likelihood ratio statistical test has been applied. For this, if we presume that when a lymphocyte enters mitosis it had necessarily supported a blastic transformation, we could then consider these two classes M and B) as a whole, grouping them in a class we will call "Blastic Transformation" (BlTr). This will be the biological class tested against the class of inactive nuclei (IN).

For the cytogenetic analysis, we adopted the criteria recommended by the Paris Conference (1971).

RESULTS

Table I shows the percentages and the statistical values of the morpho-physiological stages of PBL cultures from the patients under study and their controls.



TABLE I

PATIENT X CONTROL	Celular Stages (%) M	B	IN	Total	X^2_0
PATIENT 1	2,79	80,45	16,76	179	0,0932 (not significant)
CONTROL 1	13,77	70,66	15,57	167	
PATIENT 2	5,17	72,41	22,41	116	3,8078 (not significant)
CONTROL 2	11,71	75,68	12,61	111	

It is worthy to note that although the differences between the results obtained for the culture from patient 2 and its control are not significant, the X^2_0 (3,8078) is within the borderline of the X^2_c (3,841) considered in this analysis as 1 liberty degree and a significant level of 5%.

Table II summarizes the cytogenetic analysis and the statistical significance of these results, from the patients under study and their controls.

TABLE II

PATIENT X CONTROL	% of normal cells	% of abnormal cells	X^2_0
PATIENT 1	64,44	35,56	2,1260 (not significant)
CONTROL 1	78,13	21,87	
PATIENT 2	46,00	54,00	29,1776 (significant)
CONTROL 2	89,61	10,39	

The abnormality of the cells is based on both numerical and morphological changes of the chromosomes.

Although there were many disarrangements, it is interesting to note that no chromosomal change was consistent or patognomonic.

DISCUSSION

The PBL culture from Patient 1 presented quite a peculiar behavior in the presence of PHA. O significant interest ùas the high metabolism developed by these cells, reducing considerably the pH of the culture



medium during the first 24 hours. In spite of this high metabolic activity of the cells, of a diferent behavior than that of the control culture, such fact did not imply in the finding of a higher mitotic index; on the contrary, this value (2,79) has been much lower than the mean mitotic index of the control culture (13, 77).

Kowalewski & Rozynkowa [5], when studying the enzymatic activity during the blastic lymphocyte transformation in patients carrying lymphoproliferative syndromes observed that in chronic lymphatic leukemia, beside a delay in the blastic transformation, there was an increase in enzymatic activities preceeding the blastic transformation of the lymphocytes.

In the lymphocyte culture from Patient 1, however, the blastic cell percentage surpassed that of the control culture (80,45% and 70,66% respectively), and at a level similar and reverse to the difference found among the mitosis percentages. Consequently, if we analyse the BlTr class as a whole (B+M), the percentage get closer (83,24 and 84,43). Therefore, if the statistical test is applied to the results obtained for BlTr and IN classes, no rejection of equalty is found because the fusion of B and M classes conceal these discrepant values, normalyzing them. However, only in behalf of a commentary, if the BlTr class were again unfolded, and the statistical value analyzed in separate, such differences would become evident.

Such fact together with the observation of the abrupt decrease in the pH of the culture medium in the first 24 hours, could be explained by the hypothesis of a longer duration of the G1 cycle in these cells with a consequent delay in the beginning of the division. In the blastic phase, these cells could present a more intense rate of metabolism, what would contribute to the acidification of the medium due to the respiratory rate of these cells.

For the Patient 2, the results show (Table I) that the mitotic percentage in its culture was about a half of that found in the control culture, and that the percentage of the blastic cells in the culture from the patient has been slightly smaller than the percentage of the same cell class from the control culture. The application of the statistical test revealed no significance for these differences, although the X^2_0 (3,8078) were at the limit of the X^2_c (3,841), for 1 liberty degree and a significance level of 5%.

Based on these observations, we may conclude that, for the cases of lymphomas under study, there seems to have no deficiency, at least not marked in the response of PBL to PHA stimulus. For Patient 1, we may even say that it might exist an exacerbation of such a system.

Our experience on cytogenetic studies perfomed on patients carrying lymphoproliferative disorders including the patients under this study, shows that the chromosomal abnormalities of PBL are in evident processing, although they are neither consistent nor, in the most of cases, statistically significants.

These abnormalities included the occurrence of numerical alterations (at random losses and excess of chromosomic groups), due to divisional errors or to the result of a higher frailty of these cells during the

cytological preparations, or even to the presence of extra new elements (marker chromosomes) besides an apparent normal karyotype. The observation of these new elements could be understood in view of the other chromosomic alterations, consisting on chromosome breaks and rearrangements, appearence of quadriradial figures, suggesting the occurrence of chromaditic recombination and pseudodiploidy.

Our data agree with the results described by Wisniewski & Korsak [12], who found aneuploidies, pseudodiploidy and marker chromosomes in a PBL culture of a patient carrying a lymphosarcoma. On the other hand, Tjio et al [11], Baker & Atkin [2] and Reeves [9] did not find such abnormalities in PBL of patients showing these lymphoproliferative diseases.

These discrepancies could be explained by mading use of the speculation of Sandberg et al [10] who admitted that cells with chromosomal abnormalities, present at different sites, were metastatic cells of the neoplastic tissue, thus depending this fact on the degree of dissemination of the abnormal cells in the blood flow.

ACKNOWLEDGEMENT: The authors wish to thank Mrs. Sibylle Heller for the translation.

REFERENCES

1. ASTALDI, G. & COSTA, G. Sull'attività proliferative delle cellule staminali ottenute dal sangue normale con la fitoemagglutinina. *Bioch. Biol. Sper., 3:* 346-367, 1964.

2. BAKER, M.C. & ATKIN, N.B. Chromosomes in short-term cultures of lymphoid tissue from patients with reticulosis. *Brit. Med. J., 5437:* 770-771, 1965.

3. BENDER, M.A. & PRESCOTT, D.M. DNA synthesis and mitosis in cultures of human peripheral leukocytes. *Exp. Cell Res., 27:* 221-229, 1962.

4. CARSTAIRS, K. The human small lymphocyte: its possible pluripotencial quality. *Lancet, I*:829-832, 1962.

5. KOWALEWSKI, J. & ROZYNKOWA, D. Behavior of lymphocytes in culture after phytohemagglutinin stimulation in certain lymphoproliferative and reticuloproliferative diseases. II. Cytochemical examinations of activities of succinic dehydrogenase, acid phosphatase, non-specific esterase activity and of glycogen content. *Pol. Arch. Med. Wewnet., 44:* 157-161, 1970.

6. MAC KINNEY, A.A. JR.; STOHLMAN, F.A. JR. & BRECHER, G. The kinetics of cell proliferation in cultures of human peripheral blood. *Blood, 19:* 349-358, 1962.

7. MICHALOSKY, A. Time-course of DNA synthesis in human leukocyte cultures. *Exp. Cell Res., 32:* 608-612, 1963.

8. MOORHEAD, P.S.; NOWELL, P.C.; MELLMANN, W.J.; BATTIPS, D.M. & HUNGERFORD, D.A. Chromosome preparations of leukocyte cultured from human peripheral blood. *Exp. Cell Res., 20:* 613-616, 1960.

9. REEVES, B.R. Cytogenetics of malignant lymphomas. Studies utilising a giemsa-banding technique. *Humangenetik, 20:* 231-250, 1973.

10. SANDBERG, A.A.; ISHIHARA, T.; KIKUCHI, Y. & CROSSWHITE, L.H. Chromosomes of lymphosarcoma and cancer cells in bone marrow. *Cancer, 17:* 738-746, 1964.

11. TJIO, J.H.; MARSH, J.C.; WHANG, J. & FREI, E. Abnormal karyotype findings in bone marrow and lymph node aspirates of a patient with malignant lymphoma. *Blood, 22:* 178-190, 1963.

DENARO, L.; LANGLADA, F.G.; MACHADO, J.C.; ESTEVES, M.I.; ABRÃO, A. & CAPPELANO, R.S.L. — Blastic transformation and cytogenetic studies of peripheral blood lymphocytes from lymphosarcomatous patients, after stimulation by phytohemagglutinin. *Mem. Inst. Butantan, 42/43:* 71-76, 1978/79.

---

12. WISNIEWSKI, L. & KORSAK, E. Cytogenetic analysis in two cases of lymphoma. *Cancer, 25:* 1081-1086, 1970.

13. YOFFEY, J.M.; WINTER, G.C.B.; OSMOND, D.G. & MEEK, E.S. Morphological studies in the culture of human leukocytes with phytohaemagglutinin. *Brit. J. Haematol., 2:* 448-497, 1965.

RESUMO: Culturas temporárias de linfócitos do sangue periférico, estimuladas pela fitohemaglutinina, foram utilizadas para estudos da taxa de transformação blástica e de citogenética, de dois pacientes portadores de linfomas não-Hodgkin. Imunologicamente, os dois pacientes não mostraram repressão da população linfocitica T. Citogeneticamente, foram evidenciadas algumas aberrações cromossômicas, embora estas não fossem patognomônicas.

UNITERMOS: Linfomas não-Hodgkin; Transformação blástica; Citogenética.



Mem. Inst. Butantan
42/43:77-85, 1978/79

PREPARAÇÃO DO SORO ANTIBOTULÍNICO TIPO B, PELA HIPERIMUNIZAÇÃO DE CAVALOS, NO INSTITUTO BUTANTAN *

Hisako Gondo HIGASHI**
Hideyo IIZUKA**
Edison Paulo T. OLIVEIRA**
Maria Antonieta da SILVA**

RESUMO: Os autores descrevem o método utilizado na preparação do soro antibotulínico tipo B, em escala industrial, pela hiperimunização de eqüídeos, através do antígeno adsorvido pelo alúmen de potássio.

Empregando o esquema de imunização anteriormente proposto, conseguiram obter mistura de plasma hiperimune que apresentou cerca de 150 UI/ml de antitoxina botulínica tipo B, o qual, após purificado pelo método de Pope modificado, concentrou até o nível antitóxico de 750 UI/ml. Este produto foi diluído convenientemente para que contivesse 500 UI/ml. de antitoxina botulínica tipo B, para atender eventuais surtos de acidente botulínico humano.

Foi verificado também, em animais de laboratório, pelo teste de neutralização cruzada que as antitoxinas tipo A e B, não apresentam reação cruzada com a toxina heteróloga, comportando-se portanto como soros monoespecíficos.

UNITERMOS: Botulismo; preparação de soro antibotulínico; *Clostridium botulinum* tipo B; intoxicação alimentar; toxina, anatoxina e toxóide botulínico tipo B.

INTRODUÇÃO

O botulismo é uma intoxicação devido à ingestão de alimentos cujas más condições de preparo, possibilitam a presença da toxina pré-formada, e que se traduz por síndrome neurovegetativo, freqüentemente fatal. O agente etiológico e o quadro evolutivo da doença, foram descritos e caracterizados pela primeira vez por Van Ermengen [31, 32] (1897), que o denominou de *Bacillus botulinus*.

Leuchs [20], em 1910 isola uma nova cepa de bacilo botulínico, antigenicamente diferente do bacilo de Van Ermengen, sendo este fato confirma-

* Trabalho apresentado na XVII Reunião Anual da SBPC, Belo Horizonte, MG, Brasil.
** Seção de Toxinas e Anatoxinas do Instituto Butantan
Endereço para correspondência: Caixa Postal 65, CEP 05540 — SP, Brasil



do por Dickson em 1918 [8]. Holland [8] classificou tais bacilos no gênero *Clostridium* como *Clostridium botulinum* tipo A e tipo B, respectivamente.

Apesar de serem conhecidos atualmente 7 tipos antigenicamente diferentes de *Clostridium botulinum* [3, 5], os acidentes estatisticamente mais freqüentes de botulismo humano, são provocados pelas exotoxinas neuroparalíticas do tipo A e B [1, 6, 7, 9, 12, 17, 19, 20, 24, 27]. A doença reveste-se de aspecto grave e dramático pois, seu índice de mortalidade varia de 30 a 90% dos casos [8, 21].

Em 1972, pela primeira vez no Brasil, foi preparado o soro antibotulínico tipo A, no Instituto Butantan [23]. Todavia, em virtude de não haver imunidade cruzada com a toxina tipo B [3, 14, 18, 28] e sendo a soroterapia específica o único tratamento efetivamente curativo do botulismo [8, 15, 18, 33] e considerando a necessidade de dispor do anti-soro tipo B em nosso país; assim sendo, propomos no presente trabalho estudarmos a possibilidade de obtê-lo, através da hiperimunização eqüina.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido utilizando, em linhas gerais, os mesmos métodos já descritos anteriormente [23]. Todavia, torna-se necessário estabelecer as seguintes considerações:

1. *Cepa utilizada* — n.º 204-IB, proveniente da germoteca do Instituto Butantan e selecionada dentre as amostras de *Clostridium botulinum* tipo B, por ser dotada de elevada toxigenicidade.

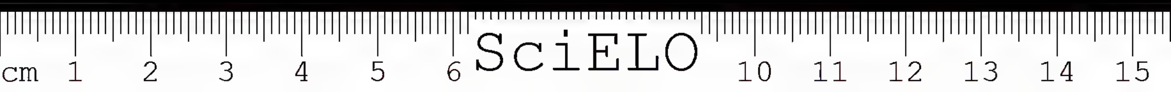
2. *Inoculum* — era preparado em 20 ml do meio de Tarozzi [30], incubados a 37º C durante 24 horas.

3. *Toxina botulínica tipo B* — para o preparo da toxina, foi utilizado o meio de cultura proposto por Wadsworth [34], modificado [23]. Acertado o pH para 7.8, o meio era dispensado em volumes de 2.250 ml, em frascos Erlenmeyer de 3.000 ml de capacidade. Após a esterilização, era resfriado bruscamente, até a temperatura de cerca de 45ºC. No momento da semeadura, adicionava-se esterilmente, 90 ml de solução de glicose a 50% e, após a inoculação de 20 ml de sementeira em cada frasco, eram incubados a 37ºC, durante um período de 9 dias, quando ocorria a toxigênese máxima. Retirados da estufa, colhiam-se as amostras de cada frasco e procediam-se às provas biológicas e a bacterioscopia.

3.1 *Titulação da toxina* — as amostras de toxina botulínica colhidas de cada frasco, após centrifugadas a 2000 rpm durante 30 minutos eram tituladas preliminarmente em camundongos, segundo Nigg e cols. [22]. Em seguida, determina-se o seu título em DL_{50}, conforme a recomendação da O.M.S. (1963).

4. *Toxinotipia* — utilizamos o método preconizado pelo Instituto Pasteur [28] para a confirmação do tipo da cepa utilizada, através da soroproteção monoespecífica [4, 18, 20, 33].

5. *Anatoxina botulínica tipo B* — para o preparo da anatoxina, as toxinas devem apresentar títulos adequados, isto é, superior a 10^5 DMM em camundongos, visando melhor poder antigênico [23]. Para a destoxificação, a cultura tóxica era tratada com formol na concentração final de



0,5% e incubada a 37°C, por um período de 3 a 4 semanas, acompanhada de agitação constante [23]. A verificação preliminar do estado de destoxificação era realizada em camundongos, inoculando-se 1 ml do produto em lotes de 5 animais, e, observando-se a sua inocuidade durante um período de uma semana. A seguir, o produto destoxificado era testado em lotes de cobaios de 250 a 300 gramas de peso, inoculados com 5 ml e observados durante 30 dias. Comprovada a inocuidade da anatoxina, o produto era então filtrado.

5.1 *Clarificação e filtração* — nesta fase do processamento a anatoxina sofria o processo de pré-filtração esterilizante, através do filtro Millipore, cujas membranas eram dispostas de maneira que a porosidade decrescia progressivamente de 1,5 μ até 0,45 μ de diâmetro efetivo. O filtrado era estocado a 4°C, ao abrigo da luz.

6. *Toxóide botulínico tipo B* — para o preparo de toxóide, o produto inócuo e estéril era precipitado pela solução estéril a 10% de sulfato duplo de alumínio e potássio, com agitação constante, resultando numa concentração final de 1,5% do adsorvente. Concomitantemente, a queda do pH era corrigida a 5,5 pela adição de uma solução concentrada de hidróxido de sódio a 40%, permanecendo em repouso, durante 24 horas a fim de completar a adsorção do toxóide. O precipitado antigenicamente ativo era lavado com solução fisiológica estéril, a 0,85% de cloreto de sódio, por três a quatro vezes, até resultar um sobrenadante completamente límpido.

7. *Preparo de soro antibotulínico tipo B* — o soro antitóxico era preparado, imunizando-se cavalos em duas etapas. Inicialmente, os animais selecionados recebiam a imunização de base, seguida de um período de repouso de pelo menos 30 dias e, finalmente, eram submetidos à hiperimunização [4].

7.1 *Imunização de base* — nesta fase, os cavalos recebiam o estímulo primário, consistindo na administração via intramuscular, na região dorsal, de doses progressivamente crescentes de antígeno, durante um período de seis semanas, recebendo um total de 1795 ml do produto [23]. Na última semana da imunização de base, efetuava-se a sangria exploradora de cada animal. Os eqüídeos que apresentassem boa resposta antigênica, eram separados para a obtenção de soros. Os cavalos que demonstrassem teor de antitoxina superior a 100UI/ml, eram sangrados na proporção de 4% em relação ao seu peso corporal, fracionados em duas vezes, com intervalo de dois dias entre as sangrias.

Em seguida, os animais entravam em fase de repouso, durante um espaço de tempo de 30 dias, no mínimo [2; 4].

7.2 *Hiperimunização* — nesta fase, cada animal recebia um total de 1.000 ml do antígeno, fracionados em séries progressivamente crescentes de duas injeções semanais, durante um período de quatro semanas [2, 23].

O processo de hiperimunização era repetido após cada período de sangria e repouso do animal.

O sangue era recolhido em solução anticoagulante de citrato de sódio, e ao plasma separado, era adicionado uma solução preservativa de fenol obtendo-se uma concentração final de 0,4% e em seguida, conservado em geladeira, até o momento da purificação e concentração [10, 23].

As amostras da mistura de plasma obtidas após a hiperimunização de eqüinos eram dosadas segundo o método preconizado pela Organização Mundial de Saúde, em Unidades Internacionais, frente ao Soro Padrão Antibotulínico tipo B, padrão internacional [4]. Todas as misturas de plasma eram concentradas e purificadas de acordo com o método de Pope [25], modificado por Furlanetto & Santos [10].

Finalmente, o soro dialisado era novamente titulado frente ao padrão internacional, para possibilitar a sua diluição a fim de conter 500UI/ml de antitoxina botulínica tipo B, de acordo com os requisitos mínimos da Organização Mundial de Saúde.

8. *Soro e toxina padrão*

8.1 *Soro padrão* — utilizamos o soro antibotulínico tipo B, padrão internacional, proveniente do International Laboratory for Biological Standarts, Statens Serum Institute, da Organização Mundial de Saúde, Copenhagen, acondicionado, sob forma liofilizada, em ampolas contendo 87 mg de antitoxina equivalente a 500 UI. Portanto, uma unidade internacional do atual padrão é a atividade específica que está encerrada em 0,174 mg de antitoxina eqüina hiperimune liofilizada [4].

8.2 *Toxina botulínica padrão tipo B* — foi preparada no laboratório e padronizada ao nível de 1 L † (unidade de limite morte), frente ao soro padrão antitobulínico tipo B, e sendo conservada sob a forma líquida e glicerinada [4].

Para todos os ensaios biológicos realizados, o diluente utilizado era a solução tampão de gelatina fosfatada, contendo 0,2% de gelatina e 1% de fosfato dissódico, cujo pH era ajustado de 6,6 e esterilizado em autoclave. Os camundongos (18 — 22 g) e os cobaios (250 — 300 g) utilizados, sem distinção de sexo, eram provenientes do Biotério Geral do Instituto Butantan.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O crescente surto em níveis internacionais, de casos de botulismo humano de tipo B [1, 9, 12, 17, 20] tornou-se urgente a necessidade de se produzir, no Brasil, o soro antibotulínico tipo B, a fim de estarmos preparados contra eventuais acidentes. O presente trabalho, pioneiro no Brasil, possibilitou ampliar a nossa independência tecnológica, no campo da produção de soros antibotulínicos.

A experiência acumulada no preparo de soro antibotulínico do tipo A [23], acrescida de algumas modificações facilitou grandemente, o estabelecimento das condições que permitissem, através de ensaios experimentais, a obtenção de soro antibotulínico tipo B.

Quanto à seleção da melhor cepa a partir das existentes em estoque na germoteca do Instituto Butantan, a de n.º 204-IB, revelou ser a mais toxigênica, pois o título das toxinas obtidas, após 3 a 4 passagens, foi de 8×10^5 DMM/camundongo (tabela 1), quando cultivadas em meio de cultura proposto por Wadsworth modificado [23, 34], ocorrendo a toxigênese máxima no nono dia, a 37ºC. A partir desse período, foi detectado o decréscimo gradual e constante do nível da exotoxina, fato já anteriormente verificado por Stevenson e cols. [29].

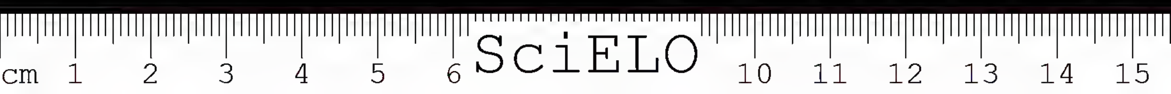


TABELA 1

Titulação de três amostras de toxina botulínica tipo B, inoculados por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Frasco N.º	Toxina		Tempo de observação em horas			
	Diluída 1:	Título DMM	24	48	72	96
1	100.000	200.000	4/4*	—	—	—
	200.000	400.000	4/4	—	—	—
	400.000	800.000	2/4	2/4	3/4	4/4
	800.000	1.600.000	0/4	0/4	1/4	1/4
2	100.000	200.000	2/4	4/4	—	—
	200.000	400.000	1/4	3/4	4/4	—
	400.000	800.000	1/4	1/4	3/4	4/4
	800.000	1.600.000	0/4	0/4	0/4	0/4
3	100.000	200.000	4/4	—	—	—
	200.000	400.000	2/4	3/4	4/4	—
	400.000	800.000	2/4	3/4	3/4	4/4
	800.000	1.600.000	0/4	1/4	1/4	1/4

* Em todas as tabelas apresentadas, o denominador indica o número de animais inoculados e o numerador, o número de animais mortos

A tabela 2, representa o resultado da prova de toxinotipia do *Clostridium botulinum*, cepa n.º 204-IB, usando-se como referência, a antitoxina botulínica tipo B, padrão Internacional, fornecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

O processo de filtração da toxina e anatoxina, pode acarretar grande prejuízo da qualidade tóxica e antigênica do produto, quando se empregam filtro Seitz, com placas esterilizantes EKS ou velas esterilizantes Madler [23]. Esta perda reduz-se a níveis satisfatórios mediante o uso de filtros Millipore, utilizando membranas filtrantes HAWP-293 de 0,45 μ, de porosidade efetiva.

TABELA 2

Toxinotipia do *Clostridium botulinum*, cepa n.º 204-IB, frente a antitoxina botulínica tipo B, padrão internacional, inoculados por via intraperitoneal (0,5 ml da mistura de toxina e antitoxina) em camundongos de 18 a 22 g

Toxina 50 DMM/ml	Soro-padrão 0,5 Ul/ml	Solução de gelatina fosfatada	Animal inoculado N.º	Tempo de observação em horas			
				24	48	72	96
1 ml	1 ml	0,5 ml	1	SS	SS	SS	SS
			2	SS	SS	SS	SS
			3	SS	SS	SS	SS
			4	SS	SS	SS	SS
1 ml	—	1,5 ml	5	†			
			6	†			
			7	†			
			8	†			

SS = sem sintoma

† = morte do animal

Quanto ao nível de formol necessário e suficiente para promover completa destoxificação da toxina botulínica tipo B, os ensaios realizados demonstraram que ele oscilava, sob nossas condições de trabalho, entre

as concentrações de 0,5 a 0,6% embora outros investigadores tenham encontrado concentrações que variam entre os extremos de 0,3 a 1% [26, 27].

O alúmen foi utilizado como adjuvante, por ser o mais empregado na adsorção da fração antigênica das anatoxinas botulínicas destinadas à hiperimunização de cavalos [2, 4, 11, 13, 22, 27].

Na tabela 3, está representado o resultado de um dos ensaios referentes à dosagem da mistura de plasma antibotulínico tipo B. O cavalo imunizado com a anatoxina botulínica precipitado pelo alúmen de potássio, apresentou título antitóxico que atingiu o nível de 150 UI de antitoxina por milímetro de soro.

TABELA 3

Resultado da dosagem da mistura de plasma antibotulínico tipo B, frente a toxina botulínica tipo B, inoculada por via intraperitoneal (0,5 ml da mistura de toxina e antitoxina em camundongos de 18 a 22 g)

Plasma antibotulínico			Toxina padrão (L† = 0,22 ml) ml	Solução de gelatina fosfatada ml	Tempo de observação em horas			
UI/ml	Diluição 1:	Volume ml			24	48	72	96
50	5	0,5	1,1	0,9	0/4	0/4	0/4	0/4
100	10	0,5	1,1	0,9	0/4	0/4	0/4	0/4
150	15	0,5	1,1	0,9	0/4	0/4	0/4	0/4
200	20	0,5	1,1	0,9	2/4	3/4	4/4	—
Soro padrão								
50	5	0,4	1,1	1,0	2/4	3/4	4/4	—
		0,5	1,1	0,9	0/4	1/4	2/4	2/4
		0,6	1,1	0,8	0/4	1/4	1/4	1/4

A tabela 4 apresenta o resultado da dosagem de soro antibotulínico tipo B, que após a purificação e concentração atingiu níveis ao redor de 750 UI/ml.

Este soro, purificado e concentrado é finalmente diluído para apresentar 500 UI/ml de antitoxina botulínica, de acordo com as recomendações emanadas da XV Seção de "Expert Commitee on Biological Standardization" da O.M.S.

TABELA 4

Resultado da dosagem do soro antibotulínico tipo B purificado, frente a toxina botulínica padrão tipo B, realizada em camundongos, via intraperitoneal (0,5 ml da mistura toxina-antitoxina)

Soro antibotulínico			Toxina padrão (L† = 0,22 ml) ml	Solução de gelatina fosfatada ml	Tempo de observação em horas			
UI/ml	Diluição 1:	Volume ml			24	48	72	96
500	50	0,5	1,1	0,9	0/4	0/4	0/4	0/4
750	75	0,5	1,1	0,9	0/4	0/4	0/4	0/4
1000	100	0,5	1,1	0,9	0/4	1/4	2/4	3/4
1250	125	0,5	1,1	0,9	2/4	4/4	—	—
Soro padrão								
50	5	0,4	1,1	1,0	3/4	3/4	3/4	4/4
		0,5	1,1	0,9	1/4	3/4	3/4	3/4
		0,6	1,1	0,8	0/4	0/4	0/4	0/4

As toxinas e antitoxinas botulínicas tipo A e B, são monoespecíficas [4, 14, 18, 20], fato facilmente comprovável, de maneira segura e rápida, através de testes de neutralização cruzada, "in vivo" (tabela 5).

TABELA 5

Especificidade das antitoxinas botulínicas tipo A e B, pelo teste de reação cruzada*

Antitoxina tipo	UI por camundongo	Não protegeu contra toxina do tipo
A	5	B
B	5	A

* Dose individual de 0,5 ml da mistura toxina-antitoxina, pela via intraperitoneal, em camundongos de 18 a 22 g, sendo toxina botulínica ao nível de L†/10 para tipo A e L† para tipo B

Com esta contribuição, pretendemos fornecer subsídios para enriquecimento do nosso arsenal soroterápico, a fim de possibilitar um atendimento imediato em eventuais casos de intoxicação botulínica provocada pela poderosa toxina tipo B.

CONCLUSÕES

1. Utilizando-se *Clostridium botulinum* tipo B, cepa IB-204, selecionada da germoteca do Instituto Butantan, em função de sua toxigenicidade, foi preparada toxina botulínica tipo B, dosando cerca de 8×10^5 DMM/camundongo;

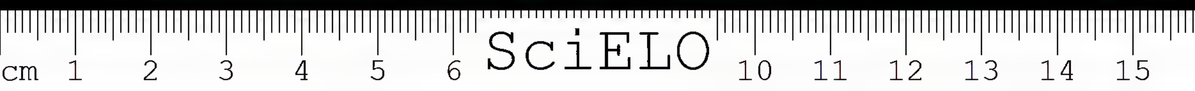
2. destoxificada e transformada em anatoxina pela ação do formol a 0,5%, a anatoxina foi precipitada pelo alúmen a 1,25%, resultando em toxóide botulínico tipo B, altamente antigênico;

3. este antígeno foi empregado para hiperimunização de cavalos através de hiperimunização, sendo a resposta anticorpogênica da ordem de 150 UI de antitoxina botulínica hiperimune, tipo B, por ml de soro;

4. a mistura de plasmas resultante de diversas hiperimunizações, permitiu obter um soro purificado que foi concentrado até atingir ao redor de 750 UI/ml, o qual possibilitou sua diluição até o nível de 500 UI de antitoxina botulínica tipo B, produto para fins terapêuticos, destinado ao atendimento de eventuais acidentes botulínico humano.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Dr. Flávio Zelante do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da USP, à Sra. Sybille Heller e Sra. Carmen Aleixo do Nascimento do Instituto Butantan, pelas valiosas colaborações prestadas.



HIGASHI, H.G.; IIZUKA, H.; OLIVEIRA, E.P.T. & SILVA, M.A. — Preparação do soro antibotulínico tipo B, pela hiperimunização de cavalos, no Instituto Butantan. *Mem. Inst. Butantan, 42/43:*77-85, 1978/79.

SUMMARY: The authors describe the methodology for the preparation of *Clostridium botulinum* type B antitoxins, on industrial scale, by hyperimmunization of horses with potassium alum absorbed antigen.

Using a new immunization schema, the authors attained a mixture of hyperimmune plasma, presenting approximately 150 UI/ml botulinus antitoxin, type B, which after ammonium sulphate purification, according to the modified method of Pope, was concentrated to the antitoxic level of 750 UI/ml. This concentrate was conveniently diluted to contain 500 UI/ml of *Clostridium botulinum* type B antitoxin to be employed during an eventual outbreak of human botulism.

By cross neutralization tests, it was also verified that the types A and B antitoxins exhibit no cross-reaction with heterologous toxin, therefore behaving as monoespecific sera.

KEYWORDS: Botulism; preparation of botulinus antitoxin; *Clostridium botulinum* type B; food poisoning; toxin, toxoid and type B botulin toxoid.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BARKER Jr., W.H.; WEISSMANN, J.B.; DOWELL Jr., V.R.; GUTMANN, L. & KAUTER, D.A. Type B botulism outbreak caused by a commercial food product. *JAMA, 237:*(5): 456-9, 1977.

2. BARR, M. & GLENNY, A.T. Some practical applications of immunological principles. *J. Hyg.* (Lond.), *44*:135-42, 1945.

3. BIER, O.G. *Bacteriologia e Imunologia e suas aplicações à medicina e higiene.* 18 ed., São Paulo, Melhoramentos, 1977.

4. BOWMER, E.J. Preparation and assay of the International Standards for *Clostridium botulinum* types A, B, C, D and E antitoxins. *Bull. Org. mond. Santé, 29:*701-9, 1963.

5. CICCARELLI, A.S.; WHALEY, D.H.; McCROSKEY, L.M.; GUIMENEZ, D.F.; DOWELL Jr., V.R. & HATHEWAY, C.L. Cultural and physiological characteristics of *Clostridium botulinum* type G and the susceptibility of certain animals to its toxin. *Appl. Eviron. Microbiol., 34*(6): 843-8, 1977.

6. DOLMAN, C.E. Human botulism in Canada. *Canad. Med. Ass. J., 110*(2): 191-7, 1974.

7. DOLMAN, C.E.; TOMECH, M.; CAMPBELL, C.C.R. & LAING, W.B. Fish eggs as a cause of human botulism: two outbreks in Britsh Columbia due to types A and B botulism toxins. *J. infect. Dis., 106:*5, 1960.

8. DUMAS, J. Bactériologie médicale. Paris, Flammarion, 1951 p. 692-706.

9. FUKUDA, T.; KITAO, T.; TANIKAWA, H. & SAKAGUCHI, G. An outbreak of type B botulism occurring in Miyazaki Prefecture. *Jap. J. med. Sci. Biol., 23:*243-8, 1970.

10. FURLANETTO, R.S. Purificação e concentração de soro antiloxoscélico. In: *Estudos sobre a preparação do soro antiloxoscélico.* São Paulo, 1961 p. 64-5. (Tese).

11. GLENNY, A.T.; POPE. C.G.; WADDNGTON, H. & WALLACE, U. Immunological notes. XXIII. The antigenic value of toxoid precipitated by potassium alum. *J. Path. Bact.* (London), *29:*38-9, 1926.

12. GONZALES, C. & GUITIÉRREZ, C. Intoxication botulique humaine par *Clostridium botulinum* B. *Ann. Inst. Pasteur, 123:*799-803, 1972.

13. HOTTLE, G.A. & MIGG, G. Studies on botulism toxoids types A and B. II. Methods for determining antigenicity in animals. *J. Immunol.* (Baltimore), *55:*255-62, 1947.



14. JOHNSON, H.M.; SMITH, B.; HALL, H.E. & LEWIS, K.H. Serological specificity of types A and B botulinal toxins and antitoxins. *Proc. soc. exp. Biol. Med., 126:* 856-61, 1967.

15. JOUGLARD, J.; AIRAUDO, C.B.; SAINTY, J.M.; GRIGORIAN, G. & OHRESSER, P. Traitment du botulisme en reánimation. *Sem. Hôp. Paris, 48*(51): 3405-10, 1972.

16. KEMPNER, W. & POLLACK, B. Die Wirkung des botulinus toxins und seines specifichen antitoxins auf die Nervenzellen. *Dsch. med. Wschr.* (Leipzig), *23:*505-7, 1897.

17. KOSAKI, S.; MIYAZAKI, S. & SAKAGUCHI, G. Development of antitoxin with each of two complementary fragments of *Clostridium botulinum* type B derivative toxin. *Infect. Immunol., 18*(3): 761-6, 1977.

18. LAMANNA, C. The most poisonous poison. *Science, 130:* (3378):763-72, 1959.

19. LEGROUX, R.; LEVADITI, J.C. & JÉRAMEC, C. Le botulisme en France pendant l'occupation (1940-1944). *Presse Méd.* (Paris), *10:*139-40, 1947.

20. LEUCHS, J. Beitrage fur Kernntnis des toxins und antitoxins des *B. botulinus.* U. *Hyg. Infektkrankh.* (Leipzig), *65:*55-84, 1910.

21. MEYER, K.F. The status of botulism as a world health problem. *Bull. Org. Mond. Santé, 15:*281-98, 1956.

22. NIGG, G.; HOTTLE, G.A.; COREILL, L.L.; ROSENWALD, A.S. & BEVERIDGE, G.W. Studies on botulism toxoids, types A and B. I. Production of precipitated toxoids. *J. Immunol.* (Baltimore), *55:*245-54, 1947.

23. OLIVEIRA, E.P.T. Estudos sobre a preparação de soro antibotulínico tipo A. *Mem. Inst. Butantan, 36:*1-40, 1972.

24. PEREIRA FILHO, M.J. Diagnóstico biológico do surto de botulismo humano do Pronto Socorro de Porto Alegre. *Med. Cirurg.* (Porto Alegre), *19*(2): 52-111, 1958.

25. POPE, C.G. Disaggregation of protein by enzymes. *Brit. J. exp. Path., 19:* 245-51, 1938.

26. PREVOT, A.R. *Biologies des maladies dues aux anaerobes.* Paris, Flammarion, 1955. p. 159-221.

27. REAMES, H.R.; KADULL, P.J.; HAUSEWRIGTH, R.D. & WILSON, J.B. Studies on botulinus toxoids types A and B. III. Immunization of man. *J. Immunol.* (Baltimore), *55:*309-24, 1947.

28. SMITH, D.T.; CONNANT, N.F. & OVERMAN, J.R. — *Zinsser Microbiology.* 13th. ed. New Yorw, Appleton, Century — Crofts, 1964.

29. STEVENSON, J.W.; HELSON, V. & REED, G.B. A casein digest mediuu for toxin production by *Clostridium Canad. J. Res. ser. E. Med. Sei.* (Ottawa), *25:*9-13, 1947.

30. TAROZZI, G. Observasioni sulla natura dei fenomeni che determinaro la csigenza anaerobia nclla culture dei germe anaerobia. *Atti R. Accad. Fisiocr.* (Siena), *17:*1901-7, 1907.

31. VAN ERMENGEN, E. Recherchés sur des accidents à caractères botulíniques provoqués par du jambon. *Archs. int. Pharm. Ter. (Bruxelas), 3:* 213-350, 449-601, 1897.

32. VAN ERMENGEN, E. Recherchés sur des empoisennements. *Ann. Soc. méd. Gand., 75:* 28-30, 1899.

33. VAN HEYNINGEN, W.E. *Bacterial toxins.* Oxford, Blackwell, 1950. p. 14-9.

34. WADSWORTH, A.B. *Standard methods of the Division of Laboratorics and Research of the New York State Department of Health.* 3rd. ed. Baltimore, Williams & Wilkins, 1947. p. 190, 205, 636-8.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Mem. Inst. Butantan
42/43:87-94, 1978/79

SNAKES COLLECTED BY "PROJETO RONDON XXII" TO PIAUÍ, BRAZIL

A.R. HOGE*
C.R. RUSSO*
M.C. SANTOS**
M.F.D. FURTADO**

ABSTRACT: Fifteen species belonging to Fifteen genera are listed.

KEYWORDS: Snakes of Piauí, Brazil; *Boidae; Colubridae; Elapidae; Viperidae.*

INTRODUCTION

The snakes collected by the "Projeto Rondon XXII" from Piauí, Brazil, in January 1979 were deposited in the Herpetological Collection of the Instituto Butantan.

Since this region is poorely known and is of special interest for its faunal relations with, Central Brazil, Mato Grosso; Paraguay (as already mentioned by Schmidt and Inger 1951) Northern Argentina and even with more northern regions we decided to publish this list.

BOIDAE

Boa constrictor constrictor Linnaeus

1758 *Boa Constrictor* Linnaeus, Systema Naturae, Ed 10:215

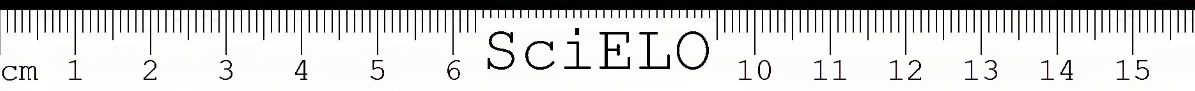
Type locality: India (in error)

IBH — 42.610 — Avelino Lopes — PI. ♂; D 78; V 290; A 1; subc. 51; u.lab. 21/21; l.lab. 23/23; head 59,4 mm; body 1.440; tail 175 mm.

IBH 42.615 — São Raimundo Nonato — PI. ♂; D 76; V 235; A 1; subc. 50; u.lab. 23/22; l.lab. 27/26; head 63,4 mm; body 1.460; tail 135 mm.

---

* Seção de Herpetologia do Instituto Butantan
** Seção de Venenos do Instituto Butantan



COLUBRIDAE

Drymarchon corais corais (Boie)

1827 *Coluber corais*, Boie, Isis von Oken, 1827:537.

1899 [*Drymarchon corais corais*] — Stejneger, North Amer. Fauna *14*:70.

Type locality: America.

IBH 42.447 — Parnaguá — PI. ; D 17/17/15; V 207; subc. 77/77; u.lab. 8/8; l.lab. 8/8; head 49,8 mm, body 1.340 mm; tail 34,0 mm; (skin only).

IBH 42.449 — Parnaguá — PI. ♀; D 17/17/15; V 199; A 1; subc. 75/75; u.lab. 8/8; l.lab. 8/8; head 60,5 mm; body 1.510 mm; tail 31,0 mm; p.oc. 2; temp. 2.

IBH 42.452 — Simplício Mendes — PI. ♂; D 17/17/15; V 152; A 1; subc. 78/78; u.lab. 8/8; l.lab. 8/8; head 24,7 mm body 535 mm; tail 11,5 mm; p.oc. 2; temp. 2.

Designs and colours are normal as for the subspecies.

Helicops leopardinus (Schlegel)

1837 *Homalopsis leopardina* Schlegel, Essai Physic. Serp., 2:358

Type locality: unknown.

IBH 42.445 — Parnaguá — PI. ♀; D 19/19/17; V 128; A 1/1; subc. 60/60; u.lab. 8/8; l.lab. 10/10; head 30,6 mm; body 515 mm; tail 16,5 mm; p.oc. 2; temp. 2.

IBH 42.462 — Parnaguá — PI. ♀; 19/19/17; V 127 A 1/1; subc. 76/76; u.lab. 8/8; l.lab. 10/10; head 11,4 mm; body 230 mm; tail 9,0 mm; p.oc. 2; temp. 2.

IBH 42.465 — Parnaguá — PI. ♀; D 19/19/17; V 125; A 1/1; subc. 78/78; u.lab. 8/8; l.lab. 9/9; head 13,7 mm; body 170 mm; tail 7,3 mm; p.oc. 2; temp. 2.

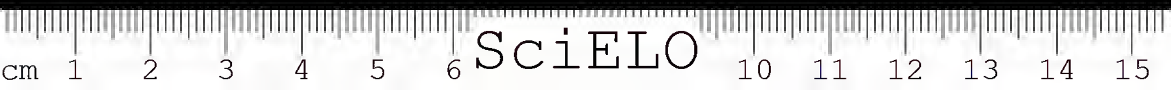
When more specimens will be available all this specimens could may be considered as a distinct subspecies for wich the name of *H. lepreuri* Dumeril, Bibron et Duméril is already available.

Leimadophis poecilogyrus xerophilus (Amaral)

1944 *Leimadophis poecilogyrus xerophilus* Amaral, Pap. Avul. Depto. Zool. São Paulo, 5:81.

Type locality: Not clearly stated; perhaps Ceará, Brazil.

IBH 42.443 — Parnaguá — PI. ♀; D 18/18/15; V 155; A 1/1; subc. 54/54; u.lab. 8/8; l.lab. 10/10; head 11,7 mm; body 165 mm; tail 4,0 mm; p.oc. 2; temp. 1.



IBH 42.467 — Monte Alegre — PI. ♂; D 19/19/15; V 156; A 1/1; subc. 47/47; u.lab. 8/8; l.lab. 10/10; head 21,5 mm; body 475 mm; tail 10,0 mm; p.oc. 2; temp. 1.

Leptophis ahaetulla liocercus (Wied)

1824 *Coluber liocercus* Wied, Abbildungen zur Naturgeschichte von Brasilien: section 14, pl. 3 (also numbered as pl. 58) and accompanying unnumbered page of text.

1948 *Thalerophis richardi liocercus* — Oliver, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 92:232, fig. 4.

1958 *Leptophis ahaetulla liocercus* — Int. Comm. Zool. Nomen., Op. 524:270.

Type locality: Wied mentions material from Cabo Frio, Paraíba, Maricá, Saquarema (or Sagoarema), Araruama, Ponta Negra, Lagoa Feia and Espírito Santo — Brazil).

IBH 42.453 — Simplício Mendes — PI. ♀; D 13/13/11; V 167; A 1/1; subc. 150/150; u.lab. 8/9; l.lab. 10/11; head 32,4 mm; body 900 mm; tail 53,0 mm; p.oc. 2; temp. 1.

Liophis mossoroensis

1972 *Liophis mossoroensis* Hoge et Lima Verde, Mem. Inst. Butantan, 36:215-220, fig. 2.

Type locality: Mossoró, Rio Grande do Norte, Brazil.

IBH 42.444 — Parnaguá — PI. ♀; D 17/17/15; V 153; A 1/1; subc. 52/52; u.lab. 8/8; l.lab. 10/10; head 13,8 mm; body 240 mm; tail 5,5 mm; p.oc. 2; temp. 1.

Lygophis dilepis Cope

1862 *Lygophis dilepis* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., 1862:348.

1953 *Lygophis lineatus dilepis* — Hoge, Mem. Inst. Butantan, 24 (1952):251, fig. 2.

Type locality: Paraguay.

IBH 42.535 — São Raimundo Nonato — PI. ♀; D 18/18/15; V 173; A 1/1; subc. 66/66; u.lab. 8/8; l.lab. 9/11; head 20,2 mm; body 550 mm; tail 16,5 mm; p.oc. 2; temp. 1.

Mastigodryas bifossatus triseriatus x *Mastigodryas bifossatus lacerdai*

1820 *Coluber bifossatus* Raddi, Mem. Soc. Italiana Sci. Moderna, 18:333.

Type locality: Rio de Janeiro, Brazil.

1978 *Mastigodryas bifossatus lacerdai*, Cunha et Nascimento, Publ. Av. Mus. Goeldi, 31:110.

Type locality: Parada Bom Jesus. Highway Capanema — Bragança, Estado do Pará, Brazil.

IBH 42.448 — Parnaguá — PI. ♂; D 15/15/15; V 172; subc. 42/42; u.lab. 7/7; l. lab. 9/9; head 42,9 mm; body 1.000 mm; tail 18,5 mm; p.oc. 2; temp. 2.

Philodryas nattereri (Steindachner)

1870 *Philodryas nattereri* Steindachner, Sitz. Math. Naturwiss. Kl. Akad. Wiss. Wien, *62*:345, pl. 7. figs. 1-3.

Type locality: Mato Grosso, Brazil. L

IBH 42.534 — São Raimundo Nonato — PI. ♀ D 21/21/19; V 214; A 1; subc. 119/119; head 15,7 mm; body 315 mm; tail 11,5 mm; (head mut).

Phimophis iglesiasi (Gomes)

1915 *Rhinostoma iglesiasi* Gomes, Ann. Paulista. Med. Cirurg. *4*:126.

1967 *Phimophis iglesiasi* Bailey, Herpetologica, *23*:159.

Type locality:Piauí, Brazil.

IBH 42.486 — Parnaguá — PI. ♂; D 18/19/17; V 167; A 1; subc. 38/38; u.lab. 8/8; l.lab. 9/9; head 0,7 mm; body 215 mm; tail 35 mm; p.oc. 2; temp. 1.

Spillotes pullatus pullatus (Linnaeus)

1758 *Coluber pullatus* Linnaeus, Systema Naturae; Ed. 10:225

1929 *Spilotes pullatus pullatus* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:227, fig. 1.

Type locality: Asia, "in error".

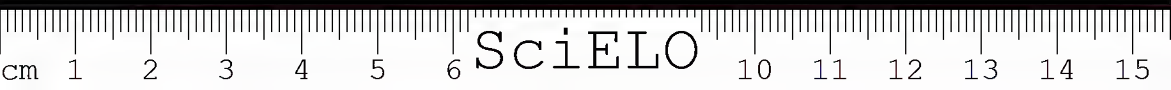
IBH 42.540 — Avelino Lopes — PI. ♂; D 16/13/10; V 222; A 1; subc. 114/114; u.lab. 7/7; l.lab. 8/8; head 46,5 mm; body 1.620 mm; tail 51,0 mm; p.oc. 2; temp. 1.

IBH 42.557 — Cristalândia — PI. ♂; D 14/14/12; V 231; A 1; subc. 103/103; u.lab. 6/7; l.lab. 9/9; head 49,7 mm; body 1.755 mm; tail 495 mm; p.oc. 2; temp. 1.

Waglerophis merremii (Wagler)

1824 *Ophis merremii* Wagler, in Spix., Sp. Nov. Serp. Bras.: 47, pl. 17.

1972 *Waglerophis merremii* Hoge and Romano, Mem. Inst. Butantan, 36:209-214 + 15 figs., (1972) 1973.



Type locality: Bahia, Brazil.

IBH 42.440 — São Raimundo Nonato — PI. ♀; D 19/18/17; V 148; A 1/1; subc. 40/40; u.lab. 7/7; l.lab. 10/10; head; 22,2 mm; body 400 mm; tail 60 mm; p.oc. 2; temp. 1.

IBH 42.441 — Avelino Lopes — PI. (mut).

IBH 42.630 — São Raimundo Nonato — PI. ♂; D 19/19/17; V 144; A 1/1; subc. 43/43; u.lab. 7/7; l.lab. 11/11; head 29,1 mm; body 625 mm; tail 121 mm; p.oc. 2; temp. 1.

IBH 42.631 — São Raimundo Nonato — PI. ♂; D 19/19/17; V 144; A 1; subc. 44/44; u.lab. 7/7; l.lab. 11/11; head 23,3 mm; body 605 mm; tail 125 mm; p.oc. 2; temp. 1.

IBH 42.632 — São Raimundo Nonato — PI. ♂; D 19/19/17; V 149; A 1/1; subc. 38/38; u.lab. 7/7; l.lab. 10/10; head 39,1 mm; body 765 mm; tail 120 mm; p.oc. 2; temp. 1.

ELAPIDAE

Micrurus ibiboboca (Merrem)

1820 *Elaps ibiboboca* Merrem, Tentamen Systematis Amphibiorum: 142.

1925 *Micrurus ibiboboca* — Amaral, Rev. Mus. Paulista, 15:29.

Type locality: Brazil.

IBH 42.446 — Monte Alegre — PI. ♂; D 15/15/15; V 231; A 1/1; subc. 23/23; u.lab. 7/7; l.lab. 7/7; head 13,2 mm; body 685 mm; tail 4,1 mm; p.oc. 2; temp. 1.

IBH 42.536 — São Raimundo Nonato — PI. ♀ D 15/15/15; V 244; A 1/1; subc. 18/18; u.lab. 7/7; l.lab. 7/7; head 0,83 mm; body 320 mm; tail 1,7 mm; p.oc. 2; temp. 1.

VIPERIDAE

Bothrops moojeni Hoge

1965 *Bothrops moojeni* Hoge, Mem. Inst. Butantan, 32(1966):126, pl. 4; pl. 5, fig. 2.

Type locality: Brasília, Distrito Federal, Brazil.

IBH 42.442 — Avelino Lopes — PI. ♀; D 27/27/21; V 193; A 1; subc. 58/58; u.lab. 7/7; l.lab. 10/10; head 34,4 mm; body 700 mm; tail 11,5 mm.

IBH 42.446 — Parnaguá — PI. (skin only), D 27/27/21; V 188; A 1; subc. 44/44; head 41,4 mm; body 900 mm; tail 13,5 mm.

Although the specimens offer some differences with the central brazilian specimens it is not convenient to attribute them another taxonomic situation, because the differences are slight and the specimens proceed from the extreme limits of the distribution.

HOGE, A.R.; RUSSO, C.R.; SANTOS, M.C. & FURTADO, M.F.D. — Snakes collected by "Projeto Rondon XXII" to Piauí, Brazil. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:87-94, 1978/79.





Crotalus durissus cascavella Wagler

1824 *Crotalus cascavella* Wagler, in Spix. Sp. Nov. Serp. Bras.:60, pl. 24.

1966 *Crotalus durissus cascavella* Hoge, Mem. Inst. Butantan, 32 (1965) :139, pl. 12.

Type locality: Bahia, Brazil; restricted by neotype designation to Mina Caraiba; Bahia, Brazil; by Hoge, Mem. Inst. Butantan, 32, 1965 (1966), 139.

IBH 42.556 — Simplício Mendes — PI. ♀; D 25/29/33; V 175; A 1; subc. 31; u.lab. 13/14; l.lab. 14/17; head 23,7 mm; body 450 mm; tail 5,5 mm.

OBS: We have 2 specimens still alive kept in our laboratories: 1 *Bothrops erythromelas* from São Raimundo Nonato and 1 *Liophis mossoroensis*, from Avelino Lopes, Piauí.

ACKNOWLEDGMENTS

We are indebted to "Fundação Projeto Rondon, Operação Nacional XXII", to the Prefeituras of Avelino Lopes, Parnaguá and São Raimundo Nonato; to Projeto Sertanejo filiated SUDENE in São Raimundo Nonato for transportations, to father Lira for his help.

RESUMO: 15 espécies pertencentes a 15 gêneros são mencionados.

UNITERMOS: Serpentes do Piauí; *Boidae; Colubridae; Elapidae; Viperidae.*



Mem. Inst. Butantan
42/43:95-126, 1978/79

ESTUDO SISTEMÁTICO DE *PHONEUTRIA NIGRIVENTER* (KEYSERLING, 1891) E *PHONEUTRIA KEYSERLINGI* (PICKARD-CAMBRIDGE, 1897) *(ARANEAE; LABIDOGNATHA; CTENIDAE)* *

Vera Regina D. von EICKSTEDT**

RESUMO: Este trabalho é um estudo crítico da sistemática das espécies de aranhas do gênero *Phoneutria* (LABIDOGNATHA; CTENIDAE) que ocorrem nas regiões sul e sudeste do Brasil, responsáveis pelo maior número de acidentes aracnídicos registrados nessa área.

É feita a revisão dessas espécies abrangendo uma discussão sobre o valor taxonômico dos caracteres utilizados até o momento no seu reconhecimento, uma pesquisa sobre outros possíveis caracteres morfológicos diferenciais e o estudo das sinonímias, fundamentado no exame dos espécimes - tipo acessíveis.

Os elementos específicos importantes para o reconhecimento dos dois sexos são ilustrados e a distribuição geográfica, baseada nos dados de coleta disponíveis, é representada em um mapa.

UNITERMOS: Sistemática de aranha. *Phoneutria fera* Perty, 1833; *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891); *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897); *Phoneutria nigriventroides* (Strand, 1907); *Phoneutria rufichelis* (Mello-Leitão, 1917); *Phoneutria paca* (Mello-Leitão, 1922); *Phoneutria luederwaldti* (Mello-Leitão, 1927); *Phoneutria holmbergi* Bücherl, 1968. Araneísmo.

INTRODUÇÃO

O Instituto Butantan tem necessidade de saber a correta posição sistemática das aranhas cujo veneno é utilizado na elaboração dos soros antivenenos aracnídicos e é fornecido como matéria-prima para trabalhos de investigação científica desenvolvidos no Brasil e exterior. Do mesmo modo, do ponto de vista médico-sanitário, é importante o reconhecimento das espécies perigosas de aranhas e sua distribuição geográfica.

* Extraído da dissertação de mestrado "Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891), *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897), *Phoneutria pertyi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae; Labidognatha; Ctenidae*) e comentários críticos sobre as demais espécies do gênero a elas relacionadas", apresentada ao Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da USP em 25-05-1979.

** Seção de Antrópodos Peçonhentos do Instituto Butantan.
Endereço para correspondência: CEP. 05504 — C. postal 65 — São Paulo, S.P. — Brasil.

EICKSTEDT, V.R.D. von — Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae: labidognatha; ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan, 42/43*:95-126, 1978/79.

Embora as aranhas do gênero *Phoneutria* tenham sido reconhecidas já na década de 20 como responsáveis pelos graves acidentes neurotóxicos registrados em São Paulo e Rio de Janeiro e se prepare contra elas um soro antiveneno desde 1925, o *status* taxonômico do gênero e de suas espécies não está até agora bem definido. A perda provável dos espécimes-tipo das espécies mais antigas, a raridade de exemplares do gênero (principalmente das espécies amazônicas) nas coleções dos museus e o fato de que durante muito tempo o gênero *Phoneutria* Perty, 1833 foi considerado sinônimo de *Ctenus* Walckenaer, 1805 muito contribuíram para a situação caótica em que se encontra a taxonomia deste gênero.

As *Phoneutria* usadas no Instituto Butantan como doadoras de veneno são aranhas capturadas, em geral, dentro ou próximo de residências humanas, remetidas por pessoas interessadas em informações sobre periculosidade, hábitos de vida, prevenção e procedimento em caso de acidente. A maioria delas provém da cidade de São Paulo e arredores; uma pequena porcentagem chega viva ao Instituto procedente de diversos municípios dos estados de São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná e é aproveitada também na extração de veneno. Duas espécies ocorrem nesse material: *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891), que constitui cerca de 90% das aranhas e uma outra espécie, procedente, em geral, das baixadas fluminense e santista, que tem sido identificada ora como *Phoneutria fera* Perty, 1833 ora como *Phoneutria holmbergi* Bücherl, 1968 ora como *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897). A posição genérica e a validade dessas espécies tem sido discutida pelos autores.

Keyserling (1891:144) descreveu *nigriventer* baseando-se numa fêmea coletada por von Ihering em Rio Grande, RS, Brasil, colocando-a sob o gênero *Ctenus*. Na página seguinte, descreveu uma fêmea da cidade do Rio de Janeiro como *Ctenus ferus* (Perty, 1833); originalmente esta espécie havia sido descrita no gênero *Phoneutria* Perty, 1833, fundamentado em duas fêmeas capturadas por Spix e Martius no Rio Negro, Amazonas, para as quais Perty criara duas espécies novas, *rufibarbis* e *fera* (espécie-tipo do gênero por designação posterior de Pickard-Cambridge, 1897:59). Walckenaer (1837:369), baseando-se na disposição dos olhos, subdividiu o gênero *Ctenus* em três "famílias", colocando *Phoneutria* como "família" *Phoneutriae*, caracterizada por ter segunda fila ocular recurva.

Pickard-Cambridge (1897), considerando a posição relativa dos olhos como caráter genérico, distingue dois gêneros: *Ctenus* com segunda fila ocular reta ou procurva e *Phoneutria* com segunda fila recurva. Menciona que, a seu ver, eles só poderiam ser sinonizados se o tipo de *fera* fosse reencontrado e ficasse esclarecida a dúvida existente sobre a exatidão da figura dos olhos representada por Perty. Até então, somente havia sido observada disposição ocular semelhante à da *Phoneutria fera* Perty em ctenídeos africanos (*Anahita debilis* (Pavesi, 1895), Galla Country). Segundo Pickard-Cambridge, até que isso não fosse possível, o mais acertado seria basear o gênero nos elementos fornecidos por Perty e, assim, os nomes *fera* e *rufibarbis* não deveriam ser aplicados para ctenídeos com segunda fila reta ou procurva, como fizera Keyserling (1881 e 1891). Embora acreditasse que a figura dos olhos feita por Perty



devia estar errada e que Keyserling acertara ao supor que os dois grandes exemplares que ele identificou como *rufibarbis* (1881) e *ferus* (1891) eram congenéricos às espécies de Perty, Pickard-Cambridge manteve estas duas espécies sob *Phoneutria* e criou duas espécies novas de *Ctenus* (*Keyserlingii* e *Pertyi*) para os exemplares descritos por Keyserling. Justificou que, mesmo se mais tarde fosse demonstrado que a figura de Perty não é fiel e que todas estas espécies de grandes *Cteninae* devessem, portanto, ser incluídas unicamente sob o gênero *Ctenus*, ele não acreditava na possibilidade de espécies do Rio de Janeiro serem iguais a espécies amazônicas (1897:64).

Strand (1917) encontrou um exemplar seco de aranha, etiquetado "Brasília" com a letra de Perty, que ele considerou o tipo de *Phoneutria fera* Perty. Ao redescrever este exemplar, Strand mencionou que a região ocular estava danificada mas que podia-se verificar que a segunda fila era apenas ligeiramente recurva. Strand havia notado em diversos exemplares de *Ctenus* uma certa variação neste caráter e, não tendo observado nenhum outro elemento que pudesse diferenciar os dois gêneros, Strand considerou *Phoneutria* sinônimo de *Ctenus*.

Vellard (Brazil e Vellard, 1925, 1926; Vellard, 1936), baseando-se nos trabalhos de Keyserling, identificava os ctenídeos causadores dos acidentes neurotóxicos registrados comumente em São Paulo e Rio de Janeiro, para os quais havia obtido, juntamente com Vital Brazil, os primeiros soros antivenenos de aranha produzidos no Brasil, como *Ctenus ferus* e *Ctenus nigriventer*.

Mello-Leitão até 1936 classificava estas aranhas do mesmo modo. Neste ano publicou uma revisão dos ctenídeos brasileiros na qual revalidou o gênero *Phoneutria*, distinguindo-o de *Ctenus* pela presença de uma escópula na face interna dos artículos do palpo. Para isso baseou-se não no espécime-tipo do gênero mas nas aranhas da vertente atlântica da região sudeste do Brasil que ele identificava como *Phoneutria fera* Perty e que apresentam este caráter. Pickard-Cambridge (1897, 1902) já havia utilizado este elemento para separar as espécies neotropicais de *Ctenus* em dois grupos: um constituído por espécies com escópula, representado por aranhas de 30-40 mm de corpo e outro sem este caráter, onde foram incluídas as demais espécies. Mello-Leitão considerou sob *Phoneutria* as espécies *fera*, *rufibarbis*, as reunidas por Pickard-Cambridge no primeiro grupo e as espécies com escópula no palpo que ele havia anteriormente descrito sob *Ctenus*.

As aranhas usadas no Instituto Butantan como doadoras de veneno passaram, então, a ser identificadas como *Phoneutria fera* Perty e *Phoneutria nigriventer* (Keyserling). Nenhuma outra referência foi feita até o momento a respeito da posição genérica dessas aranhas de sorte que mantive as espécies em questão no gênero *Phoneutria*.

Bücherl (1952) colocou *nigriventer* na sinonímia de *fera*, justificando que o colorido do ventre do abdômen, único caráter apontado por Keyserling para diferenciá-las, varia durante o desenvolvimento pós-embrionário, sendo a cor negra do ventre de *nigriventer* apenas a fase final dessa variação; como "indício biológico" desta sinonímia Bücherl mencionou ter cruzado, por diversas vezes, machos de ventre vermelho (que seriam machos de *fera*, segundo ele) com fêmeas de ventre negro e

obtido descendentes férteis. Diversos trabalhos de farmacologia, clínica médica, bioquímica e zoologia relativos a estas aranhas foram publicados, a partir de então, como referentes unicamente *à Phoneutria fera* Perty.

Schiapelli e Gerschman de Pikelin (1966) revalidaram *nigriventer*. Como Holmberg, Keyserling, Vellard e Mello-Leitão, elas identificavam a *Phoneutria* da vertente atlântica como *fera* Perty, distinguindo-a de *nigriventer* pelos mesmos caracteres usados por Pickard-Cambridge (1897) e Mello-Leitão (1936): padrão do colorido abdominal, relação comprimento/largura da tíbia do palpo do macho e relação comprimento/largura do epígino.

Bücherl (1968) distribuiu as espécies de *Phoneutria* nos grupos amazônico, boliviano e sul-brasileiro. Incluiu *fera* no primeiro grupo, afirmando ser esta espécie exclusiva da região amazônica; no grupo sul-brasileiro reuniu *nigriventer* e uma espécie nova, *holmbergi*, criada para nomear as *Phoneutria* encontradas ao longo da costa atlântica brasileira. Bücherl designou como tipo desta espécie o exemplar identificado por Holmberg (1876) como *Phoneutria fera*, procedente de San José de Flores (hoje um bairro de Buenos Aires), por ser este o primeiro espécime não amazônico do gênero determinado como *fera*. Entre as citações bibliográficas referentes à *holmbergi*, Bücherl relacionou *Ctenus Keyserlingii* Pickard-Cambridge, 1897 (*n. nov. pro ferus*; Keyserling) mencionando que "If Holmberg's type should be lost, than I select Keyserling's type in Brit. Mus. as the neotype of *P. holmbergi*". Também incluiu sob *holmbergi* a *Ctenus Pertyi* Pickard-Cambridge, 1897, cujo tipo afirmou estar provavelmente perdido. Bücherl (1969a), sem tecer nenhum comentário, usou pela primeira vez a combinação *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897), em substituição à *P. holmbergi* Bücherl, 1968.

Schiapelli e Gerschman de Pikelin (1973) declararam *holmbergi nomen nudum* e *Ph. keyserlingi* como sinônima de *Ph. fera* Perty, 1833.

Tendo à minha disposição centenas de exemplares de *Phoneutria*, fiz uma revisão das espécies deste gênero descritas para as regiões sul e sudeste do Brasil com a finalidade de esclarecer a posição específica das aranhas ora em questão. Por outro lado, tendo constatado ampla variação intra e interespecífica nos caracteres até agora empregados na distinção dessas espécies, realizei o estudo dessa variação e uma pesquisa sobre novos caracteres específicos, úteis no seu reconhecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho é fundamentado principalmente em exemplares de *Phoneutria* da coleção aracnológica do Instituto Butantan, preservados em etanol a 80%.

Analisei 216 exemplares da coleção do Instituto Butantan, 11 do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, gentilmente emprestados pela Dra. Lícia Maria Neme, 16 do Museu Nacional do Rio de Janeiro, emprestados pela Prof. Anna Timotheo da Costa, 5 do Museu Riograndense (Porto Alegre), enviados a mim para identificação pelo Dr. Arno Antonio Lise (Tabelas 1 e 2).



Examinei os tipos de *Ctenus nigriventer* Keyserling, 1891, *Ctenus Keyserlingii* Pickard-Cambridge, 1897 e *Ctenus Pertyi* Pickard-Cambridge, 1897, as três espécies mais antigas descritas para as regiões sul e sudeste do Brasil. Estes tipos pertencem ao British Museum of Natural History (Londres) e foram emprestados pelo Dr. F. R. Wanless.

Os tipos de *Ctenus paca* Mello-Leitão, 1922 e *Ctenus luederwaldti* Mello-Leitão, 1927, espécies colocadas na sinonímia de *nigriventer* (Bücherl, 1968), encontram-se no Museu de Zoologia da USP e foram também examinados.

Não consegui localizar o tipo de *Ctenus rufichelis* Mello-Leitão, 1917, espécie considerada sinônima de *nigriventer* (Bücherl, 1968). Este exemplar foi depositado na coleção particular do Dr. Álvaro Leitão; segundo informações da Prof. Anna Timotheo da Costa essa coleção foi perdida.

As coleções são representadas pelas seguintes siglas:

(BMNH) — British Museum of Natural History (Londres).

(IB) — Instituto Butantan (São Paulo).

(MN) — Museu Nacional (Rio de Janeiro).

(MR) — Museu Riograndense (Porto Alegre).

(MZSP) — Museu de Zoologia da USP (São Paulo).

De cada espécime examinei os caracteres morfológicos externos e o colorido e tomei as dimensões costumeiramente usadas para estabelecer proporções corporais.

O sistema copulador feminino foi removido do corpo através de uma incisão no tegumento do epigastro e imerso em NaOH a 10% por aproximadamente uma hora para clarificação das estruturas fortemente esclerotizadas. Lavado em água destilada e colocado em etanol a 80%, retiravam-se os pelos que recobrem sua parte externa e a secreção endurecida comumente encontrada selando os orifícios externos dos dutos copuladores de fêmeas fertilizadas. Tendo em vista a grande uniformidade observada nas estruturas internas, apenas o epígino e escleritos laterais de cada exemplar foram desenhados.

O palpo esquerdo dos machos foi seccionado na altura do trocânter, imerso cerca de 2 horas em NaOH a 10% e colocado em água destilada para expansão das hematódocas. Transferindo para etanol a 80% estudei a morfologia do palpo, desenhando de cada aranha a tíbia com a apófise tibial e o órgão copulador.

O epígino com os escleritos laterais e o palpo masculino foram desenhados sempre com o mesmo aumento para enfatizar tanto a variação da forma quanto a do tamanho.

Para o estudo da quetotaxia examinei em machos e fêmeas a disposição dos espinhos em cada artículo dos quatro pares de pernas e do palpo. Representei graficamente as posições observadas, circundando com linha interrompida ou unindo com traço aquelas presentes em 80% ou mais dos indivíduos examinados. A extensão das escópulas ventrais das pernas foi ilustrada juntamente com a espinulação.

De cada exemplar foram medidos o comprimento do corpo, envergadura (comprimento desde o ápice da perna I ao ápice da perna IV), comprimento e largura do cefalotórax, comprimento dos artículos das pernas, comprimento e largura da tíbia do palpo do macho.

Como o colorido só se mostra nítido em exemplares secos, a observação dele foi feita por último e somente as variações mais significativas foram consideradas.

Baseando-me no estudo comparativo dos elementos relacionados, forneço uma redescrição das espécies válidas, precedida no texto pela bibliografia consultada referente à sistemática da espécie original e das sinônimas (quando não era possível determinar com certeza a espécie mencionada ou quando não examinei o material relacionado nas listas faunísticas publicadas, a citação bibliográfica correspondente não foi incluída).

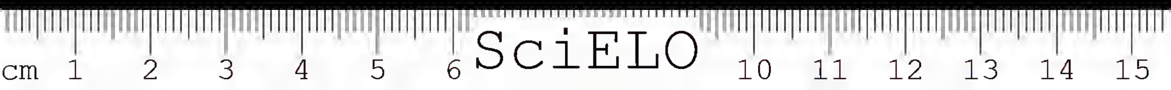
No mapa de distribuição geográfica foram assinaladas as localidades de procedência do material que estudei assim como as localidades-tipo das espécies válidas e das sinônimas.

Os desenhos foram realizados por mim com câmara clara acoplada a um estereomicroscópio e passados a nanquim pela Sra. Delminda Travassos.

RESULTADOS E CONCLUSõES

Das sete espécies de *Phoneutria* mencionadas na literatura para as regiões sul e sudeste do Brasil (*nigriventer, keyserlingi, pertyi, rufichelis, paca, luederwaldti, holmbergi*) apenas *nigriventer* e *keyserlingi* são válidas. Parece-me que *Ph. pertyi* (Pickard-Cambridge, 1897), espécie em geral incluída na sinonímia de *rufibarbis* Perty, 1833, deva ser revalidada; entretanto não disponho, por ora de material suficiente para esclarecer esta questão.

A sinonímia de *keyserlingi* com *fera*, proposta por Schiapelli e Gerschman de Pikelin (1973:32) não pode ser aceita. Tive ocasião de examinar material amazônico do gênero, inclusive da área correspondente à localidade-tipo de *fera* (margens do Rio Negro, desde Manaus até Barcelos, trajeto percorrido por Spix e Martius, 1817-1820) e nunca encontrei representantes de *keyserlingi* procedentes desta região; as formas amazônicas são diferentes da espécie atlântica, como já havia sugerido Pickard-Cambridge (1897:64). Na realidade, Vellard, Mello-Leitão, Schiapelli e Gerschman de Pikelin identificam esta espécie com *ferus*; Keyserling, 1891 *non fera* Perty, 1833 (Schiapelli e Gerschman de Pikelin justificam a sinonímia de *keyserlingi* com *fera* afirmando que o epígino das *Phoneutria* da vertente atlântica, que desenharam em 1966, é idêntico ao ilustrado por Pickard-Cambridge (1897) do exemplar descrito por Keyserling como *ferus*). Não se pode afirmar que *ferus*; Keyserling seja igual à *fera* Perty: o espécime-tipo de *fera* está perdido; a identificação desta espécie não pode ser feita baseada apenas na descrição original ou na redescrição do tipo feita por Strand (o exemplar estava só com o cefalotórax e pernas; a morfologia da genitália, caráter decisivo no reconhecimento das espécies, não foi descrita); o material existente



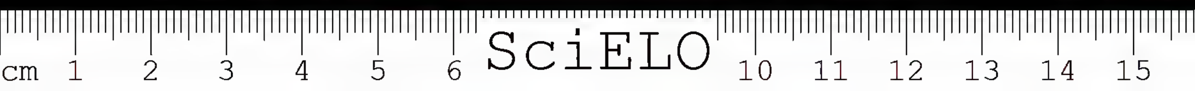
atualmente nas coleções não confirma esta identidade. A forma atlântica deve ser identificada como *keyserlingi*, em conformidade com o holótipo desta espécie.

As *Phoneutria* cujo veneno é extraído no Instituto Butantan, pertencem às espécies *nigriventer* e *keyserlingi*. A caracterização dessas espécies tem sido baseada até agora nos elementos morfológicos usados por Pickard-Cambridge (1897) e Mello-Leitão (1936). Constatei ampla variação intra e interespecífica nesses caracteres. Relaciono, a seguir, os resultados do estudo comparativo dos caracteres até agora em uso, aliado a observações sobre outros caracteres e proposição de novos elementos diagnósticos.

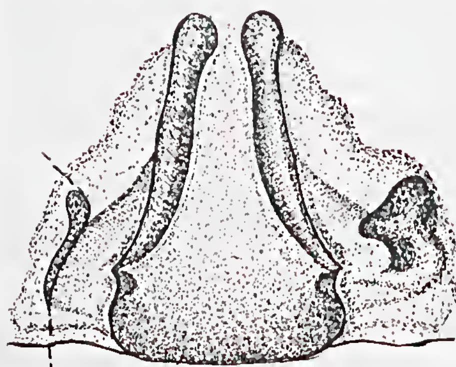
Não se pode diferenciar *nigriventer* de *keyserlingi* pela proporção entre o comprimento e a largura do epígino. Pickard-Cambridge (1897:64; pl. III: figs. 2c, 2d) mencionou que em *nigriventer* o epígino é proporcionalmente mais curto que em *keyserlingi*. Este caráter foi usado por Schiapelli e Gerschman de Pikelin (1966) para justificar a revalidação de *nigriventer*. Constatei que tanto em *nigriventer* quanto em *keyserlingi* ocorre desde epígino quase tão longo quanto largo até nitidamente mais longo que largo assim como epígino de lados retos ou sinuosos (Figs. 3 e 4). Nestas duas espécies a placa epigineal é trianguliforme, com uma parte caudal elipsóide e uma porção cefálica, compreendida desde a altura dos poros de entrada do epígino até a extremidade apical da placa. A parte cefálica é provida das guias laterais ("longitudinal ridges", "lateral ridges", cristas laterais), cuja função provável é orientar o êmbolo durante o acasalamento. Verifiquei que a conformação dessa estrutura é caráter específico diagnóstico: em *nigriventer* a guia lateral apresenta-se como um cordão, roliça e bem demarcada (Fig. 1); em *keyserlingi* ela é comprimida lateralmente, formando uma quilha marginal no epígino (Fig. 2).

Nos *Cteninae* existe, lateralmente ao epígino, na altura dos orifícios de abertura, uma formação bem definida a que se dá o nome de escleritos ou apófises laterais. Verifiquei que em *nigriventer* esses escleritos são laminares, em forma de triângulo com o vértice dirigido para o epígino (Fig. 1); em *keyserlingi* são riniformes, com reentrância profunda ou pouco conspícua (Fig. 2). O inconveniente deste caráter é que na maioria das aranhas fertilizadas os escleritos aparecem quebrados, dificultando a sua identificação. Isto ocorre porque na ocasião do acasalamento eles ajudam a firmar o êmbolo no orifício de entrada do epígino; após a inseminação, o êmbolo desprende-se num movimento brusco, provocando, muitas vezes a ruptura do esclerito ou de parte dele.

Os machos de *nigriventer* e *keyserlingi* têm sido diferenciados pela proporção entre o comprimento e largura da tíbia do palpo. Mello-Leitão (1936:15, figs. 33, 34, 35) mencionou, na chave de espécies de *Phoneutria*, tíbia cerca de quatro vezes mais longa que larga em *nigriventer* e aproximadamente duas vezes mais longa que larga em *keyserlingi* (*fera sensu* Mello-Leitão), diferença também ilustrada nas figuras fornecidas por este autor. Schiapelli e Gerschman de Pikelin (1966) ratificaram este caráter como diagnóstico das duas espécies. Em 31 machos de *nigriventer* por mim examinados a relação comprimento/largura da tíbia do palpo variou de 2,75 a 4,18 (valor médio = 3,44). Em 19 exemplares de



EICKSTEDT. V.R.D. von — Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae: labidognatha; ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:95-126, 1978/79.



Phoneutria nigriventer (Keyserling)
Fig. 1 — Epígino, vista ventral. Holótipo n.° 1890.7.1.2914 (BMNH).



Phoneutria keiserling (Pickard-Cambridge)
Fig. 2 — Epígino, vista ventral. Holótipo n.° 1890.7.1.2918 (BMNH).

keyserlingi essa relação variou de 2,52 a 3,28 (valor médio = 2,93). Estes dados mostram que em *nigriventer* a tíbia do palpo é, em média, proporcionalmente mais longa que em *keyserlingi* e que naquela espécie ocorre desde tíbia aproximadamente duas vezes e meia mais longa que larga até tíbia mais que quatro vezes mais longa que larga. Por apresentar grande variação intra-específica, não considero este caráter de utilidade no reconhecimento das espécies em questão.

Numerosos autores têm dado especial atenção à morfologia do bulbo copulador masculino como caráter específico. No que se refere às espécies de *Phoneutria* aqui analisadas, apesar de Mello-Leitão e Schiapelli e Gerschman de Pikelin terem fornecido figuras do palpo masculino, as estruturas do bulbo genital nunca foram utilizadas como caráter diagnóstico. O estudo comparativo ora realizado demonstrou que o êmbolo é caráter de importância primária na identificação dos machos. Em *Phoneutria* o êmbolo é do tipo coniforme (Comstock, 1910, 1965), isto é, um esclerito de base larga e parte apical afilada. Em *nigriventer* o êmbolo é relativamente mais estreito, menos curvo e menos esclerotizado que em *keyserlingi*. A parte apical do êmbolo desta espécie apresenta, no lado externo, uma área sulcada, muito esclerotizada, em forma de Y invertido (Fig. 6:e_1); em *nigriventer* essa região mostra-se quase plana, pouco esclerotizada e termina em linha reta (Fig. 5:e_1). Nos demais escleritos do órgão copulador masculino não encontrei variação conspícua nestas duas espécies.

Embora a apófise tibial tenha sido usada por Mello-Leitão (1936:15) para diferenciar machos de *Phoneutria*, em *nigriventer* e *keyserlingi* não observei diferença morfológica significativa nesse caráter; em todo o material a apófise apresentou-se como uma lâmina negra, de ponta

EICKSTEDT, V.R.D. von — Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae: labidognatha; ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan, 42/43*:95-126, 1978/79.



Fig. 3 — *Phoneutria nigriventer* (Keyserling). Variação do epígino.

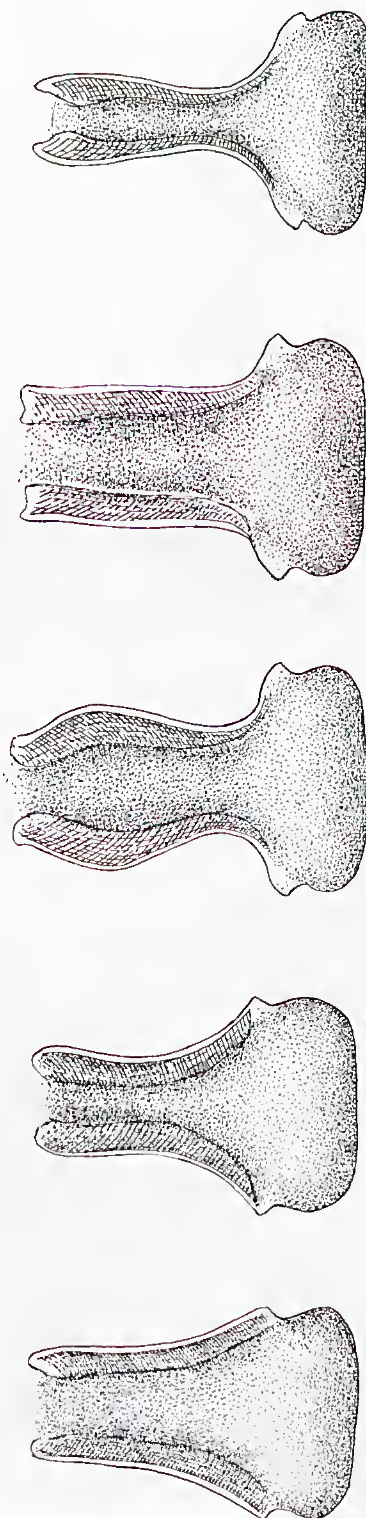


Fig. 4 — *Phoneutria keyserlingi* (Pickard Cambridge). Variação do epígino.



Phoneutria nigriventer (Keyserling)
Fig. 5 — palpo do macho, vista ventral.



Phoneutria keyserlingi (Pickard Cambridge)
Fig. 6 — palpo do macho, vista ventral.

romba, dirigida para fora e ligeiramente curva na direção dorso-ventral, localizada na parte apical externa da tíbia. Por outro lado, o exame de machos de *Phoneutria* da Guiana, Colômbia, Bolívia, região amazônica e Bahia mostrou que a forma da apófise tibial varia conspicuamente dentro do gênero. A semelhança que observei nessa estrutura em *nigriventer* e *keyserlingi* talvez possa ser explicada por um estreito relacionamento entre estas espécies.

O colorido do ventre tem sido um caráter sempre usado no reconhecimento das espécies de *Phoneutria*. A coloração negra do ventre de *nigriventer* deu, inclusive, nome à espécie. Em 1891, quando Keyserling comparou seu exemplar de *ferus* (= *keyserlingi*) com o de *nigriventer*, salientou que as duas espécies eram muito semelhantes, até mesmo com epíginos iguais e que podiam ser distingüidas uma da outra apenas pelo colorido do ventre. Verifiquei que fêmeas adultas de *nigriventer* normalmente apresentam ventre negro, em contraste nítido com a região dorsal do abdômen, que tem coloração acinzentada. Comumente existe, na região mediana deste campo negro, uma zona triangular de colorido mais escuro; esta zona é delimitada por uma fila de sigilos (inserções musculares) que se estende desde o sulco epigástrico até às fiandeiras. A coloração do ventre é devida, em parte, à pigmentação escura da cutícula e em parte à presença de pelos pretos recobrindo-a. Em exemplares jovens o ventre é alaranjado; nas ecdises sucessivas ele torna-se avermelhado com 4 filas de sigilos circundados por pelos claros. Posteriormente, surge junto ao sulco epigástrico e às fiandeiras uma faixa transversal negra, que vai se ampliando em direção à região central do ventre, formando

prolongamentos ou pontes escuras interligando as duas regiões. Fêmeas recém-adultas de *nigriventer* podem apresentar este padrão de colorido ventral; com o tempo o ventre torna-se uniformemente preto. Às vezes, os pelos claros dos sigilos não são substituídos por pelos escuros e fêmeas adultas de *nigriventer* podem se apresentar com ventre negro pontilhado por 2 ou 4 filas de sigilos claros. Em *keyserlingi* o ventre é marrom, concolor com o dorso, variando essa tonalidade de marrom avermelhado escuro a marrom amarelado. Em geral, o ventre apresenta um triângulo marrom mais escuro no centro. Fêmeas adultas de *keyserlingi* podem apresentar colorido ventral semelhante ao de fêmeas semi ou recém-adultas de *nigriventer*, ou seja, ventre avermelhado com uma faixa transversal escura junto ao sulco epigástrico e às fiandeiras. Em *nigriventer* este padrão será posteriormente substituído pelo padrão típico da espécie, o que não ocorre em *keyserlingi*.

Em *nigriventer* é muito constante o padrão de colorido dorsal do abdômen ilustrado na Fig. 7. Ele é constituído por um desenho formado por uma faixa clara mediana anterior, ladeada por duas faixas mais estreitas, seguidas por duas fileiras paralelas de manchas claras arredondadas, das quais partem linhas oblíquas de pontos claros em direção ao ventre. Este padrão tem sido usado para diferenciar *nigriventer* de *keyserlingi*, correspondendo à "central, dorsal, pale scalloped band" mencionada por Pickard-Cambridge (1897, 1902) e ao fólio dorsal de Schiapelli e Gerschman de Pikelin (1966). Verifiquei que em *nigriventer* esse fólio mostra-se ora muito conspícuo, composto de manchas redondas ocupando todo o dorso, ora miúdo, formado por aréolas triangulares claras, ora pouco contrastante com o tegumento mas, em geral, presente. Em *keyserlingi* há uma grande variação do padrão de colorido do dorso do abdômen, ocorrendo espécimes com fólio completo, com fólio reduzido a alguns pontos brancos dorsais, acompanhados ou não de pontos claros laterais e exemplares com dorso concolor.



Fig. 7 — *Phoneutria nigriventer* (Keyserling). Fêmea. Vista dorsal.

Pelo exposto, pode-se concluir que o padrão de colorido abdominal, por apresentar grande variação inter e intra-específica não constitui caráter decisivo no reconhecimento de *nigriventer* e *keyserling*, como tem sido até agora considerado (Mello-Leitão, 1936:15; Schiapelli e Gerschman de Pikelin, 1966:676; 1973:37).

O número e a disposição dos espinhos das pernas e do palpo é bastante variável em exemplares da mesma espécie e em um mesmo indivíduo (lado direito diferente do esquerdo). Apesar de não ter encontrado diferenças específicas na quetotaxia, verifiquei a existência de um padrão básico. Como na literatura constam apenas referências incompletas, achei interessante fornecer uma representação topográfica da espinulação (Figs. 8 e 9). Se por ora esses dados apresentam apenas valor prático, possibilitando a identificação das pernas ou dos artículos desprendidos, em trabalhos futuros, relativos à sistemática do gênero, o conhecimento desse caráter será de utilidade.

Phoneutria nigriventer (Keyserling, 1891)
(Figs. 1, 3, 5, 7, 8, 9, 10, Tab. 1)

Ctenus nigriventer Keyserling, 1891:144, pl. 4, fig. 98 (Localidade-tipo: Rio Grande, RS, Brasil; fêmea); Pickard-Cambridge, 1897:55, 64, 76, 81, pl. 3: fig. 2d; Pickard-Cambridge, 1902:410, 412; Strand, 1910:296-298 (descrição do macho); Petrunkevitch, 1911:475; Brazil e Vellard, 1925:28, 45, pl. 5 e 6; Vellard, 1936:171-174; Machado, 1943:49; Bücherl, 1951:53, 67, Bücherl, 1953a:153; Bücherl, 1953b:2; Roewer, 1954:653; Bücherl, 1956a:294; Bücherl, 1956b:95; Schiapelli e Gerschman de Pikelin, 1966:676;

*Ctenus ruficheli*s Mello-Leitão, 1917:97, figs. 15, 16 (Localidade-tipo: São João del Rei, MG, Brasil; macho); Roewer, 1954:654; Bücherl, 1968:190 (= *nigriventer*);

Ctenus paca Mello-Leitão, 1922:41 (Localidade-tipo:São Paulo, SP, Brasil; fêmea); Roewer, 1954:653; Bücherl, 1968:190 (= *nigriventer*);

Phoneutria nigriventer; Mello-Leitão, 1936:15-17, 599, pl. 1: fig. 36, pl. 3: figs. 34, 35; Bücherl, 1952:129, 135, 136; Bücherl, 1953a:153, fotos 2, 3; Bücherl, 1953b: 1, 2; Tretzel, 1957:75; Bonnet, 1958:3621; Schiapelli e Gerschman de Pikelin, 1966:675-682, figs. 1-4, 9, 10, 13, 14; Bücherl, 1968:187-190; Bücherl *et al.*, 1969:53, 56-59, 66; Bücherl, 1969a:157; Bücherl, 1969b:774, figs. 5, 6; von Eickstedt e Lucas, 1969:75-77; Bücherl, 1971a:223, 237, figs. 22, 25; Bücherl, 1971b:400, 435; Bücherl, 1972:123, 124, fig. 11; Schiapelli e Gerschman de Pikelin, 1973:31-33, 37.

*Phoneutria ruficheli*s; Mello-Leitão, 1936:15; Bonnet, 1958:3622; Bücherl *et al.*, 1969:64, 66.

Phoneutria paca; Mello-Leitão, 1936:15, 18; Bonnet, 1958:3621; Bücherl *et al.*, 1969:61, 66; von Eickstedt e Lucas, 1969:75-77.

Phoneutria fera; Bücherl, 1951:53, 67; Bücherl, 1956b:95 *(partim);* Melchers, 1963:23, 24, figs. 11, 13; Bücherl, 1965a:394, fig. 4, mapa 2 *(partim);* Bücherl, 1965b:8, 9 *(partim);* Schmidt, 1975:9, 10, fig. 4 *(partim).*



♀ — Tegumento castanho escuro, revestido de curtos pêlos marrom-amarelados a cinza escuros. Artículo basal das quelíceras recoberto de pêlos vermelho-tijolo e com fímbria de longos pêlos avermelhados na promargem do sulco ungueal. Lábio e lâminas maxilares mais escuros no ápice, com pêlos róseos no bordo anterior. Fêmur do palpo castanho claro, com escópula amarelada, lateral interna; patela com faixa escura dorsal dirigida obliquamente para fora; dorso da tíbia, escuro, com estreita linha mediana de pelos cinza a amarelo-ouro; tarso uniformemente escuro; os dois últimos segmentos com escópula cinza, lateral interna. Face ventral dos fêmures I e II com faixa negra apical; patela preto uniforme na face ventral; os dois terços apicais da tíbia, todo o metatarso e tarso com densa escópula ventral escura; face anterior dos fêmures I muitas vezes de colorido amarelo-ocre; espinhos das pernas e dos palpos em geral orlados de pêlos claros na base. Dorso do abdômen com fólio dorsal, graúdo ou formado por manchas pouco conspícuas. Ventre denegrido, com zona triangular mediana, preta, delimitada por duas filas de sigilos circundados ou não por pêlos claros.

Cefalotórax ovalado, na frente pouco maior que a metade da largura da região torácica mediana. Perfil cefalotorácico ligeiramente depresso, pouco mais alto atrás. Sulco torácico longitudinal estendendo-se até a base do cefalotórax.

Olhos 2-4-2. OMA um pouco menores que os OMP, os quatro formando um quadrado ligeiramente mais estreito na frente. OLA menores que os outros, elípticos, constituindo com os OMP a segunda fila ocular, reta ou ligeiramente procurva pelas margens anteriores dos quatro olhos. OLP iguais ou pouco maiores que os OMP, dos quais distam por aproximadamente um seu diâmetro. OLA e OLP em cômoro comum. Clípeo cerca de duas vezes o diâmetro dos OMA.

Sulco ungueal das quelíceras com 3 dentes na promargem (o médio, maior) e quatro na retromargem, seguidos de mais um, proximal, punctiforme.

Lábio escavado lateralmente, pouco mais longo que largo, atingindo a metade da altura das lâminas maxilares.

Pernas IV-I-II-III, com escópula densa em toda a face ventral dos tarsos I-IV e metatarsos I-III; metatarso IV com escópula na metade apical, tíbias I-II escopuladas nos dois terços apicais, III-IV sem escópula (Fig. 8). Face ventral das pernas com pêlos longos, amarelados, esparsos. Duas garras tarsais, pectinadas em fila única, com 5-7 dentes curtos, seguidos em direção à base por outros, punctiformes. Um par de densos tufos sub-ungueais, dispostos verticalmente no ápice de todos os tarsos. Quetotaxia: Fig. 8.

Palpos com escópula na face lateral interna do fêmur, tíbia e tarso.

Epígino triangular, tão longo quanto largo ou mais longo que largo, de lados retos ou sinuosos, com guias laterais abauladas, em forma de cordão. Escleritos laterais lamelares, trianguliformes, subcaudais (Fig. 1).

Variação do tamanho do corpo (♀ adultas): 17,0 a 48,0 mm.

Tamanho médio do corpo: 33,6 mm.

Envergadura máxima observada: 150 mm.





Fig. 8 — Quetotaxia e escópulas do palpo e das pernas de fêmea de *Phoneutria nigriventer* e *keyserlingi*. As posições de espinhos presentes em 80% ou mais dos indivíduos examinados estão unidas com traços ou circundadas com linha interrompida. As setas delimitam a extensão das escópulas ventrais das pernas. d = face dorsal; v = face ventral.

♂ — Corpo mais delgado e pernas proporcionalmente mais longas que na fêmea.

Abdômen com fólio dorsal menos nítido que na fêmea e de colorido vermelho ou alaranjado no ventre.

Pernas I-IV-II-III. Palpo com escópula lateral interna no fêmur, tíbia e tarso. Apófise tibial externa, sub-apical, laminar, dirigida obliquamente para fora, curvada na direção dorso-ventral. Palpo e bulbo genital como na Fig. 5. Valor médio da relação comprimento/largura da tíbia do palpo igual a 3,44. Quetotaxia: Fig. 9.

Demais caracteres morfológicos e de colorido como na ♀.

Variação do tamanho do corpo (♂ adultos): 18,5 a 31,0 mm.

Tamanho médio do corpo: 26 mm.

Envergadura máxima observada: 158 mm.

Material examinado — Vide Tabela 1. Total exemplares: 172 (111 ♀ 61 ♂).

Material-tipo — Holótipo ♀ : BRASIL, Rio Grande do Sul, Rio Grande; von Ihering col.; n.º 1890.7.1.2914 (BMNH).

Discussão taxonômica: Diversas espécies têm sido colocadas na sinonímia de *nigriventer*. Relaciono-as, a seguir, tecendo considerações sobre a validade ou não dessas sinonímias, baseadas sempre que possível no exame comparativo dos exemplares-tipo.

Phoneutria rufichelis (Mello-Leitão), 1917 — Baseada em um macho proveniente de São João del Rei, Minas Gerais. O tipo, depositado na coleção do Dr. Álvaro Leitão, está provavelmente perdido pois, segundo informações da Prof.ª Anna Timotheo da Costa, do Museu Nacional (RJ), esta coleção não existe mais.

Bücherl (1968), sem nenhuma explicação e sem ter visto o tipo, relacionou *rufichelis* na sinonímia de *nigriventer*. Mello-Leitão (1936:15) diferenciava estas duas espécies pela apófise tibial do macho que, segundo ele, era dirigida para fora em *nigriventer* e para dentro em *rufichelis*, posição nunca observada por mim nos exemplares que estudei. Verifiquei que Mello-Leitão equivocara-se na chave de espécies (1936:15) pois na descrição original de *rufichelis* consta e é ilustrada apófise tibial dirigida para fora. Tive oportunidade de examinar um exemplar do Museu de Zoologia da USP (n.º 8943), capturado em Mariana (MG), por Pinto da Fonseca, determinado como *Ctenus rufichelis* por Mello-Leitão em 1921. Trata-se de um macho de *nigriventer*. Em vista destes argumentos, considero *rufichelis* sinônima de *nigriventer*, ratificando o que foi sugerido por Bücherl (1968).

Phoneutria paca (Mello-Leitão), 1922 — Espécie descrita sob *Ctenus*, baseada em uma fêmea de São Paulo, SP. Holótipo depositado no MZSP, n.º 537A.

Mello-Leitão (1936) incluiu *paca* na chave de espécies de *Phoneutria*, diferenciando-a de *nigriventer* por possuir fileiras oblíquas de pontos brancos partindo das manchas claras do dorso do abdômen, as quais não foram mencionadas por Keyserling na descrição de *nigriventer*. Bücherl (1968) relacionou *paca* na sinonímia de *nigriventer*, sem

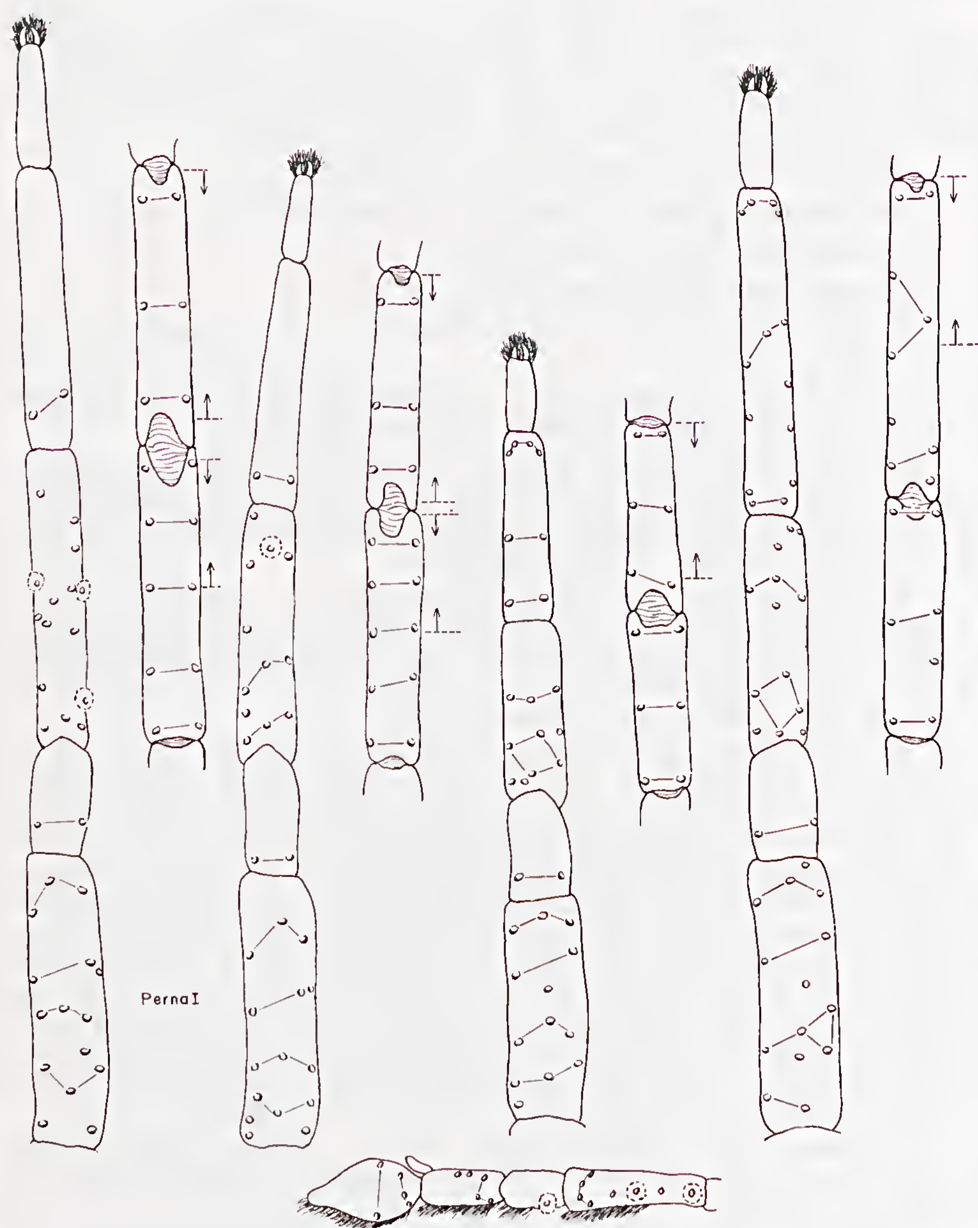


Fig. 9 — Quetotaxia e escópulas do palpo e das pernas de macho de *Phoneutria nigriventer e keyserlingi.* As posições de espinhos presentes em 80% ou mais dos indivíduos examinados estão unidas com traços ou circundadas com linha interrompida. As setas delimitam a extensão das escópulas ventrais das pernas. d = face dorsal; v = face ventral.

nenhum comentário. von Eickstedt e Lucas (1969) sinonimizaram estas duas espécies justificando que o tipo de *paca* é uma fêmea semi-adulta de *nigriventer*, com epígino em formação. Como foi mencionado por aquelas autoras, o exemplar ora catalogado como tipo de *paea* não coincide com a descrição original quanto às dimensões e ao epígino (segundo Mello-Leitão, o epígino do holótipo era "completamente desenvolvido, com duas cristas longitudinais semelhantes às de *nigriventer*"). Embora não se tenha o verdadeiro tipo à disposição, ratifico esta sinonímia baseando-me na descrição original, na localidade-tipo e nos resultados do estudo da variação do padrão de colorido abdominal de *nigriventer* ora realizado.

Não mencionei sob *nigriventer* as referências feitas por Strand (1907, 1916) mas julgo oportunos os seguintes comentários: Strand (1907:425) descreveu sob *nigriventer* uma fêmea de Sorata (Bolívia), mencionando que, embora o epígino dela fosse semelhante ao de *nigriventer*, o exemplar tinha coloração diferente do colorido típico desta espécie; sugeriu o nome *nigriventroides* para esta forma, caso fosse posteriormente demonstrado que ela era diferente de *nigriventer*. Este mesmo autor (1916:129) descreveu duas fêmeas de Joinville (Brasil) sob "*nigriventer* var. *nigriventroides*", cujo epígino era, segundo ele, semelhante aos de *nigriventer* e *keyserlingi*, porém, com guia lateral levemente comprimida. Mello-Leitão (1936) considerou *nigriventroides* espécie válida, diferenciando-a de *nigriventer* pela guia lateral. Nos catálogos de aranha, *nigriventroides* tem sido assinalada ora para a Bolívia (Roewer, 1954) ora para o Brasil (Bonnet, 1958). A meu ver, as aranhas de Joinville que Strand examinou não são co-específicas à fêmea descrita da Bolívia, são muito provavelmente iguais às que estudei daquela localidade, pertencentes à espécie *keyserlingi*: a conformação da guia lateral e a variação do colorido observadas por Strand são características dessa espécie. De acordo com informações do Naturhistorisches Museum der Hansestadt Lübeck, o tipo de *nigriventroides* não se encontra mais na coleção, devendo ter sido perdido durante os bombardeios de 1942. Acredito que, por ora, o procedimento mais correto é reservar o nome *nigriventroides* para exemplares da Bolívia; somente quando houver material suficiente dessa região é que poder-se-á discutir a correta posição taxonômica dessa espécie.

TABELA 1 — *Phoneutria nigriventer*: Relação do material estudado.

N.º COLEÇÃO	LOCALIDADE	SEXO	COLETOR	DATA COLETA
2296/3295 IB 2476/4526 IB	Barão de Cocais, MG	1 ♀ 1 ♂	Jurivê Pereira Couto	ago. 69 mar. 70
2164/14779 IB	Barbacena, MG	1 ♀	Chicralla Haidar	jun. 74
150 MN	Barra do Paraopeba, MG	1 ♂	Paulo M. Ribeiro	1930
165 MN	Belo Horizonte, MG	1 ♂	—	—
2466/6921 IB	Botelhos, MG	1 ♀	Montroze Cowrinel	ago. 71
2165/1086 IB 2165/4377 IB	Camanducaia, MG	1 ♀ 1 ♂	Frank Schües	nov. 68 abr. 70
2634/11676 IB	Campo Florido, MG	1 ♂	Fazenda Caiubi	abr. 73
2167/1116 IB	Conceição Mato Dentro, MG	4 ♀	Felisberto Miguel Arcanjo	nov. 68
1691 IB	Curvelo, MG	1 ♂	Antonio Raymundo	jul. 61
2795/18541 IB 2793/20859 IB	Estiva, MG	1 ♀ 1 ♂	Álvaro Gomes	mai. 76 mai. 77
1921/5512 IB	Iguatama, MG	1 ♀	Armando Minucci	ago. 70
2737/10811 IB 2737 IB	Juiz de Fora, MG	1 ♀ 1 ♂	Ação Social Arquidiocesana	jan. 73 jul. 79
143 MN	Leopoldina, MG	1 ♂	—	—
8943 MZSP	Mariana, MG	1 ♂	Pinto Fonseca	1919
2932/20751 IB	Ouro Fino, MG	1 ♂	Adriano de Mattos Jr.	mai. 77
2933/20775 IB	Paraisópolis, MG	1 ♀	Esmeralda Marques Pereira	mai. 77
2472/7590 IB	Passa Vinte, MG	1 ♀	Miguel Marques Machado	jul. 71
2114/567 IB	Passos, MG	1 ♀	Carlos von Kurtzleben	abr. 68
2220/2236 IB	Poços de Caldas, MG	1 ♂	Carlos Capone	abr. 69
2859/20456 IB	Pouso Alegre, MG	1 ♀	Luiz Carlos Brein	abr. 76

EICKSTEDT, V.R.D. von — Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae: labidognatha; ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:95-126, 1978/79.

TABELA 1 (continuação)

N.º COLEÇÃO	LOCALIDADE	SEXO	COLETOR	DATA COLETA
2663 IB	Serra do Cipó, MG	1♀	Cláudio Froehlich	mai. 73
2729/14142 IB 2573/13603 IB	Uberaba, MG	3♂ 1♀	Hugo Amado	abr. 74 jan. 74
2676/12007 IB	Alto Paraíso, GO	2♀	Norma Machado	abr. 73
2764 IB	Brasília, GO	1♂ 1♀	D. Mattei	dez. 75
2009 IB	Ipameri, GO	1♀	Margarida Komma	jul. 66
2760/13239 IB	Jataí, GO	1♀	Ana Luiza Rubly	dez. 73
704 IB	Rio Verde, GO	1♀	E. Garbe	mai. 52
22 IB	Barra do Tapirapé, MT	1♀	—	fev. 48
1947/19909 IB	Paranaíba, MT	1♂	Paulo de Moraes	fev. 77
6852 MZSP	Salobra, MT	1♀	Lauro Travassos Filho	mai. 42
1184 IB	São Domingos, MT	1♀	—	ago. 49
6566 MZSP	Três Lagoas, MT	1♂ 1♀	F. Lane	abr. 67
2359/7315 IB	Santa Tereza, ES	1♂	Transportadora Colatinense	jun. 71
2291/4626 IB	Barra do Piraí, RJ	1♀	Milton Pannaim	mai. 70
2263/2991 IB 2567/9860 IB	Barra Mansa, RJ	1♀ 2♀	Protógenes Vasconcelos Júlio Branco	jun. 69 jul. 72
1646 MN 13107 MN 2787/18935 IB	Itatiaia, RJ	1♀ 1♀ 1♀	J. F. Zikan J. F. Zikan Guilherme Nogueira	— — jul. 76
2493/5024 IB	Resende, RJ	1♀	J. C. Lobo	jul. 70
2276/3124 IB	Vargem Alegre, RJ	1♀	José Vargas Faria	jul. 69
2632/11160 IB 2632/11255 IB	Águas de S. Pedro, SP	1♂ 1♀	Celena Andrade Celena Andrade	mar. 73 mar. 73
2277/2560 IB	Altinópolis, SP	1♂ 1♀	Geraldo Viccare	mai. 69
2381/3152 IB 2381/4565 IB	Americana, SP	1♀ 1♂	Centro de Saúde Centro de Saúde	out. 69 mai. 70
2511/5526 IB	Apiaí, SP	1♀	Valfrido Conceição	ago. 70

EICKSTEDT, V.R.D. von — Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae: labidognatha; ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:95-126, 1978/79.

TABELA 1 (continuação)

N.º COLEÇÃO	LOCALIDADE	SEXO	COLETOR	DATA COLETA
168 IB	Araras, SP	1♀	Soc. Agrícola Delamais	mar. 49
2853 IB	Assis, SP	1♀	Geraldo Brisolla	out. 67
2084 IB		1♂	Geraldo Brisolla	out. 67
2249/2567 IB	Atibaia, SP	1♀	Rosely França Rocha	nov. 69
2249/4958 IB		1♂	Rosely França Rocha	mai. 70
2934/21313 IB	Avaré, SP	1♀	Alípio Raul da Silva	jul. 77
2069 IB	Bananal Paulista, SP	1♂	Indústria Madeirit	abr. 67
2480/4446 IB	Bebedouro, SP	1♂	Osvaldo Junqueira Franco	fev. 70
2229/2359 IB	Bento de Abreu, SP	1♂	Raul Moreira	abr. 69
195 IB	Birigüi, SP	1♀	—	mar. 49
2187/1668 IB	Boracéia, SP	1♀	Arturita Teixeira Pinto	ago. 69
2272/3087 IB	Botucatu, SP	1♀	Maria José Bauab	jul. 69
2261/4201 IB	Bragança Paulista, SP	1♀	Luiz Pimentel	jan. 70
2261/4791 IB		1♂	Antonio Bento da Cunha	abr. 70
2935/19863 IB	Brotas, SP	1♀	Nelson Marchesan	jan. 77
2935/18739 IB		1♂	Casa da Agricultura	jun. 76
2335/3402 IB	Buri, SP	1♀	—	set. 69
2319/2319 IB	Buritizal, SP	1♀	Ercio Sarreta	ago. 69
2514/11719 IB	Caçapava, SP	1♂	Benedito Barros	mai. 73
1764 IB	Caucaia do Alto, SP	1♀	João Antonio Morais	mai. 62
1034 MZSP	Cubatão, SP	1♀	R. Spitz	dez. 26
2533/8794 IB	Eldorado, SP	1♀	Gerard Baudet	mar. 72
522/9756 IB	Guapiara, SP	1♀	Fazenda Oriente	jun. 72
2227/2379 IB	Guararema	1♂	José César Pestana	abr. 69
2379/3102 IB		1♀	Casa da Agricultura	nov. 69

TABELA 1 (continuação)

N.º COLEÇÃO	LOCALIDADE	SEXO	COLETOR	DATA COLETA
2413/2245 IB	Guaratinguetá, SP	1♀	Carlos Soares	abr. 69
213 IB	Inhaíba, SP	1♀	Pedro Domingues	mar. 49
2429/3125 IB	Ipeúna, SP	1♀	Sérgio Capuano	jul. 69
2429/4315 IB		1♂	Sérgio Capuano	fev. 70
2437/3423 IB	Itararé, SP	1♀	Laerte Silva	set. 69
2437/5139 IB		1♂	Laerte Silva	mai. 70
2568/9402 IB	Itatiba, SP	1♀	Alfeu Wordelli	ago. 72
2624/11558 IB	Itu, SP	1♂	René d'Avila	mar. 73
2624/11172 IB		1♀	René d'Avila	mar. 73
2380/2987 IB	Jacareí, SP	1♀	Yoshio Kinoshita	nov. 69
2230/2389 IB	Jandira, SP	1♀	Maximo Chiavelli	abr. 69
2648/1398 IB	Júlio Mesquita, SP	1♂	João Carlos Laraya	abr. 73
2287/3032 IB	Jundiaí, SP	1♀	Peregrino Pinheiro	jun. 69
2287/20695 IB		1♂	Nelo Forrentini	abr. 77
2936/21658 IB	Juquiá, SP	1♀	Giuseppe Bilotti	out. 77
2628/11622 IB	Juquitiba, SP	1♂	Arsenio F. Martins	abr. 73
2628/11449 IB		1♀	Arsenio F. Martins	abr. 73
2374/2000 IB	Lençóis Paulista, SP	1♀	José Moreno	out. 69
95 IB	Limeira, SP	1♀	Antonio Santos	set. 48
2626/11373 IB	Lindóia, SP	1♀	Excursão IB	mar. 73
2196/1531 IB	Miracatu, SP	1♂	Barnabé dos Santos	mar. 69
2362/2405 IB	Mirandópolis, SP	1♀	Hospital das Clínicas	out. 69
2236/2476 IB	Mogi das Cruzes, SP	1♂	José Lima Martins	abr. 69
2236/2238 IB		1♀	José Lima Martins	abr. 69
82 IB	Monte Azul Plta., SP	1♀	Waldemar Bicudo	ago. 48
2260 IB	Pacaembu, SP	1♀	J. F. Prado	jun. 69
2238/1766 IB	Paraibuna, SP	1♂	Pedro Calazans Jr.	mai. 69
2238/2581 IB		1♀	Assistência Social	out. 69

TABELA 1 (continuação)

N.º COLEÇÃO	LOCALIDADE	SEXO	COLETOR	DATA COLETA
2358/12399 IB	Pilar do Sul, SP	1♀	Yasuo Iwai	jun. 73
2937/21028 IB 2937/22533 IB	Pindorama, SP	1♀ 1♂	Estação Experimental Estação Experimental	jun. 77 mar. 78
2938/20149 IB 2938/22381 IB	Piracaia, SP	1♂ 1♀	Mario Vilhena Granado David Ventura	mar. 77 fev. 78
2192/11339 IB 2192/1836 IB	Pirassununga, SP	1♂ 1♀	Irmãos Mangitti Fazenda Aeronáutica	mar. 73 mar. 69
2939/20959 IB	Porto Feliz, SP	1♂	Nelson Martingo	mar. 77
915/20220 IB	Rinópolis, SP	1♂	Yoshio Nakashima	mar. 77
2649/10957 IB	Rio Claro, SP	1♀	Fábio Matthiesen	fev. 73
1715/1916 IB 1715/4404 IB	Santa Cruz das Palmeiras, SP	1♀ 1♂	— Luiz C. Pereira Barreto	ago. 69 mai. 70
1607 IB	Santa Cruz Rio Pardo, SP	1♀	Centro de Saúde	set. 60
2948/21055 IB	São Bento Sapucaí, SP	1♀	Jaime Alexandre	jun. 77
2221/2242 IB 2221/3232 IB	São Carlos, SP	1♂ 1♀	Cia. Brasileira Tratores Alexandre Zaia Neto	abr. 69 dez. 69
9/2361 IB	São José dos Campos, SP	1♀	Louças Sto. Eugênio	set. 69
2720/13824 IB 2720/13747 IB	São Lourenço da Serra, SP	1♀ 1♂	Jahiel Andrade Jahiel Andrade	fev. 74 fev. 74
2940/21345 IB	São Luiz Paraitinga, SP	1♀	Sônia Hamburger	jul. 77
2470/4245 IB 2470/4508 IB	S. Miguel Arcanjo, SP	1♂ 1♀	Irineu Silveira Correia Irineu Silveira Correia	mar. 70 mar. 70
2941/20400 IB 2941/19985 IB	São Paulo, SP	1♂ 1♀	Saulo Manoel Cordeiro José Juazeiro	abr. 77 fev. 77
2361/3206 IB 2361/20446 IB	São Roque, SP	1♀ 1♂	Nair Barros Helfenstein Raimundo Rolim Rosa	jul. 69 abr. 77
2847/20127 IB	Sete Barras, SP	1♀	Pedro Oliveira	mar. 77

TABELA 1 (continuação)

N.º COLEÇÃO	LOCALIDADE	SEXO	COLETOR	DATA COLETA
2225/1853 IB	Socorro, SP	1♀	Prod. Alim. Kellogs	mar. 69
2259 IB	Teodoro Sampaio, SP	1♂ 1♀	K. Lenko	jun. 69
17 IB	Tietê, SP	1♀	Seminário S. Terezinha	ago. 48
2942/20620 IB	Valinhos, SP	1♂	Silvio Antonio Cesare	abr. 77
2416/2847 IB	Apucarana, PR	1♀	Atílio Neto	mai. 69
1070 IB	Balsa Nova, PR	1♂	Carlos Nasbozny	jul. 50
2943/20939 IB	Campina Grande do Sul, PR	1♀	Iara Schütze	mai. 77
2724/13956 IB	Lagoa, PR	1♀	Indústrias Klabin	mar. 74
2674/12423 IB 2430/3775 IB	Mallet, PR Ponta Grossa, PR	1♀ 1♀	Miguel Domaradsky Indústrias Wagner	jul. 73 dez. 69
2479/4638 IB 2479/5049 IB	Porto Rico, PR	1♂ 1♀	José Carlos Korte José Carlos Korte	mai. 70 mai. 70
1125 IB 58306 MN	Porto União, PR	1♀ 1♂	A. Kerner —	nov. 49 —
2897/12677 IB	Rio Negro, PR	1♀	João Semborski	ago. 73
1505 IB	Rolândia, PR	1♂	Jorn Roosen	mar. 60
2237/1817 IB	Capinzal, SC	1♀	Wilson Dambrós	fev. 69
41474 MN	Itapiranga, SC	1♀	P. Buck	—
0635 MRS	Canoas, SC	1♀	Arno Lise	abr. 66
4792 MZSP	Dois Irmãos, RS	1♂	Célio Valle	abr. 65
0383 MRS 0659 MRS	Porto Alegre, RS	1♀ 1♂	Arno A. Lise Arno A. Lise	abr. 68 abr. 68
207 IB 78 IB	Santa Cruz do Sul, RS	1♀ 1♀	Roberto Steinhaus Roberto Steinhaus	mai. 49 ago. 48
6892 MZSP	São Leopoldo, RS	1♂	Célio Valle	mar. 64
2528/8322 IB 2528/9461 IB	São Sebastião do Caí, RS	1♀ 1♂	G. Otto Vaske G. Otto Vaske	dez 71 nov. 72
588 MRS	Viamão, RS	1♀	Arno A. Lise	abr. 69

Phoneutria keyserlingi (Pickard-Cambridge, 1897).
(Figs. 2, 4, 6, 8, 9, 10, Tab. 2)

Ctenus ferus; Keyserling, 1891:145 (= *Ctenus Keyserlingii fide* Pickard-Cambridge, 1897 *loc. cit.*); Goeldi, 1892:213; Petrunkevitch, 1911:473 (*keyserlingi* como sin. de *ferus*); Brazil e Vellard, 1925:14, 28, 45, pl. 5; Mello-Leitão, 1933:47; Vellard, 1936:173, 174, fig. 39; Machado, 1943:49; Bücherl, 1953a:153; Bücherl, 1953b:2; Roewer, 1954:650; Bücherl, 1956a:294.

Ctenus Keyserlingii; Pickard-Cambridge, 1897:53, 55, 59, 64, 76, 81, pl. 3: fig. 2c (*n. nov. pro ferus;* Keyserling) (Localidade-tipo: Rio de Janeiro, RJ, Brasil; fêmea); Pickard-Cambridge, 1902:410, 412; Strand, 1910:297; Strand, 1916:129; Bücherl, 1968:189; Bücherl *et al.*, 1969:49, 54-57, 58; von Eickstedt e Lucas, 1969:67, 72.

Ctenus luederùaldti; Mello-Leitão, 1927:397, 403 (Localidade-tipo: Blumenau, SC, Brasil; fêmea); Camargo-Andrade, 1937:688; Roewer, 1954:652; Bücherl, 1968:189 (= *nigriventer*). N.SYN.?

Phoneutria fera; Holmberg, 1876:26 (?); Mello-Leitão, 1936:16, pl. 1: fig. 32, pl. 3: fig. 33; Mello-Leitão, 1944:316; Bücherl, 1952:136; Bücherl, 1953a:153; Bücherl, 1953b:1, 2; Schmidt, 1954:419, fig. 12a, 12b; Bücherl, 1956a:294, fig. 1 *(partim);* Bücherl, 1956b:95 *(partim);* Tretzel, 1957:74-110, figs. 1-14 (?); Bonnet, 1958:3620; Bücherl, 1965a:394, fig. 4, mapa 2 *(partim);* Bücherl, 1965b:8, 9 *(partim);* Schiapelli e Gerschman de Pikelin, 1966:675-682, figs. 5-8, 11, 12, 15, 16; Schiapelli e Gerschman de Pikelin, 1973:31, 33, 37; Schmidt, 1975:9, 10, fig. 4 *(partim).*

Phoneutria holmbergi; Bücherl, 1968:187, 189, 190; Bücherl, 1969b: 1958:3620; Bücherl *et al.*, 1969:55, 66; von Eickstedt e Lucas, 1969:75-77.

Phoneutria holmbergi Bücherl, 1968:187, 189, 190; Bücherl, 1969b: 774, figs. 5, 6; Schiapelli e Gerschman de Pikelin, 1973:31, 32 *(Nom. nud.).*

Phoneutria keyserlingi; Bücherl 1969a:157 *(n. comb.);* Bücherl, 1972:123; Schiapelli e Gerschman de Pikelin, 1973:32 (= *fera*).

♀ — Abdômen, em geral, com pares de pontos claros no dorso, acompanhados ou não de filas oblíquas de manchas claras; às vezes com fólio dorsal ou de colorido uniforme; ventre marrom avermelhado escuro a marrom amarelado, concolor com o dorso; alguns exemplares com faixa escura transversal junto ao sulco epigástrico e às fiandeiras.
Demais detalhes de colorido semelhantes aos de *nigriventer*. Epígino trianguliforme, tão longo quanto largo ou bem mais longo que largo, de lados retos ou sinuosos, com guia lateral comprimida lateralmente, formando uma quilha marginal; escleritos laterais, subcaudais, riniformes, com reentrância profunda ou pouco conspícua (Fig. 2). Demais caracteres morfológicos como em *nigriventer*.

Variação do tamanho do corpo (♀ adultas): 25,0 a 47,5 mm.

Tamanho médio do corpo: 33,1 mm.

♂ — Dorso do abdômen com ou sem fólio dorsal; ventre marrom concolor com o dorso ou mais avermelhado. Palpo e bulbo genital como na Fig. 6. Valor médio da relação comprimento/largura da tíbia do palpo igual a 2,93. Demais caracteres morfológicos como em *nigriventer*.

Variação do tamanho do corpo (♂ adultos): 20,0 a 30,0 mm.

Tamanho médio do corpo: 29,1 mm.

Material examinado — Vide Tabela 2. Total exemplares: 76(48 ♀ 28 ♂).

Discussão taxonômica: Mello-Leitão (1927) descreveu a espécie *luederwaldti* baseada numa fêmea semi-adulta de Blumenau, SC. Bücherl (1968) relacionou esta espécie na sinonímia de *nigriventer*, sem nenhum comentário. von Eickstedt e Lucas (1969) ratificaram esta sinonímia justificando que o padrão de colorido do ventre de *luederwaldti*, caráter usado por Mello-Leitão para criar a espécie, corresponde a uma das fases de desenvolvimento do colorido ventral de *nigriventer*. Até esta ocasião não tínhamos tido oportunidade de examinar nenhum exemplar adulto procedente da localidade-tipo de *luederwaldti*. Segundo os dados de coleta que agora possuo, em Blumenau ocorre a espécie *keyserlingi*. O estudo da variação do padrão de colorido abdominal ora realizado mostrou que não se pode distinguir exemplares jovens de *nigriventer* e *keyserlingi* por este caráter. Assim, neste trabalho, a espécie *luederwaldti* foi colocada, interrogativamente, como sinônima de *keyserlingi*, em conformidade com o material examinado da localidade-tipo desta espécie.



EICKSTEDT, V.R.D. von — Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae: labidognatha; ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan*, 42/43:95-126, 1978/79.

TABELA 2 — *Phoneutria keyserlingi:* Relação do material estudado.

N.º COLEÇÃO	LOCALIDADE	SEXO	COLETOR	DATA COLETA
2944/21125 IB	Camanducaia, MG	1♀	Frank Schües	jun. 77
s/n.º MN	Linhares, ES	1♂	Ardebal J. Costa	—
2122/926 IB	Cabo Frio, RJ	1♂	Sérgio Machado	mai. 68
2158/1368 IB	Campo Grande, RJ	1♂	Ary Borges	nov. 68
1646 MN 14115 MN	Itatiaia, RJ	1♀ 1♀	J. F. Zikan	—
922 IB	Mendes, RJ	1♂	Noviciado S. José	mar. 54
s/n.º MN	Niterói, RJ	1♂	Anna Timotheo da Costa	jul. 73
2856 IB	Nova Friburgo, RJ	1♀	Luiz Edmundo Moogen	abr. 76
2858/18791 IB 2759/13440 IB	Parati, RJ	1♀ 1♂	Ulrich Bruhn	jun. 76 jan. 74
1648 MN s/n.º MN s/n.º MN	Rio de Janeiro, RJ	1♀ 1♀ 1♂	Brade Brade Berla	— — —
s/n.º MN	Vassouras, RJ	1♀	Rego Barros	abr. 77
242/19014 IB	Ana Dias, SP	1♀	Inocencio Higa	ago. 76
2904/7479 IB 2904/21417 IB	Bertioga, SP	1♂ 1♀	Serviço Social Comércio Pedro Lippi	jul. 71 ago. 77
2088 IB 2094 IB	Biguá, SP	1♀ 1♂	Renato Giovanini	nov. 67
2945/20535 IB	Biritiba Mirim, SP	1♀	Nivaldo Macedo	abr. 77
1359/10763 IB 2187/1504 IB	Boracéia, SP	1♀ 1♀	Francisco G. Fernandes Arturita Teixeira Pinto	jan. 73 dez. 68

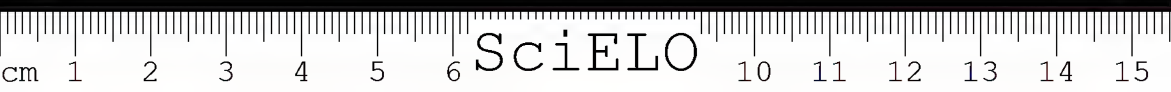
TABELA (2 (continuação)

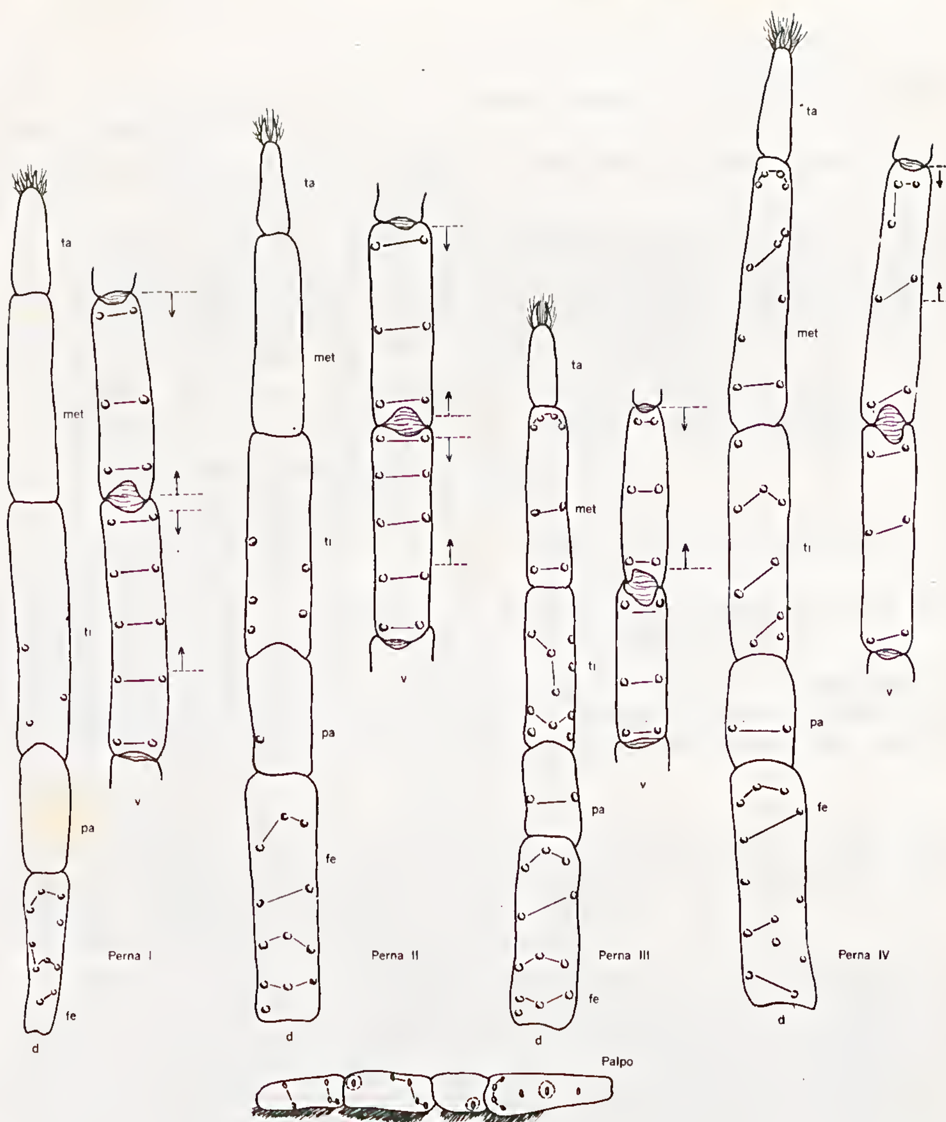
N.º COLEÇÃO		SEXO	COLETOR	DATA COLETA
2494/5397 IB	Cananéia, SP	1♀	Instituto Oceanográfico	jul. 70
2494/7478 IB		1♂		jul. 71
2317/3341 IB	Eldorado, SP	1♀	Eliezer Souza	ago. 69
2317 IB		1♀		nov. 69
2841/18565 IB	Guarujá, SP	1♀	Alvaro Russo	mai. 76
2857/19006 IB	Iguape, SP	1♀	Márcio Geige	ago. 76
2857/20402 IB		1♂	Sindicato Rural	abr. 77
310/8411 IB	Iporanga, SP	1♀	Sociedade Brasileira de	dez. 71
310/18281 IB		2♂	Espeleologia	abr. 76
1055 MZSP	Itanhaém, SP	1♀	R. Spitz	ago. 27
2275/2272 IB		1♂	P.A.M.S.	abr. 69
2275/3416 IB		1♀	P.A.M.S.	set. 69
2178/1268 IB	Itariri, SP	1♀	Renato Giovanini	set. 68
2262/1787 IB	Jacupiranga, SP	1♀	Renato Giovanini	fev. 69
2262/4630 IB		1♂		mar. 70
2190/1514 IB	Juquiá, SP	1♀	Barnabé dos Santos	dez. 68
2184/1374 IB		1♀	José Navas	nov. 68
2327/1921 IB		1♀	Renato Giovanini	ago. 69
2239/1787 IB	Miracatu, SP	1♀	Renato Giovanini	set. 69
2196/1531 IB		1♂ 1♀	Barnabé dos Santos	dez. 68
2497/4786 IB		1♂ 1♀	Manoel Caetano	abr. 70
2385/7039 IB	Mongaguá, SP	1♂	Amaro Maia	mai. 71
2331/18229 IB	Pedro de Toledo, SP	1♂	Giacomo Lucchini	abr. 76
2331/2790 IB		1♀	José R. Fernandes	mai. 69
2947/21591 IB		1♂	Décio Navas França	set. 77
2947/21320 IB		1♀	Giacomo Lucchini	jul. 77
2735/13296 IB	Peruibe, SP	1♂	Sérgio R. de Paula	dez. 73
2700/22650 IB	Praia Grande, SP	1♀	Pedro Francisco Braga	mar. 78
2700/12699 IB		1♀	José Selirpa	ago. 73

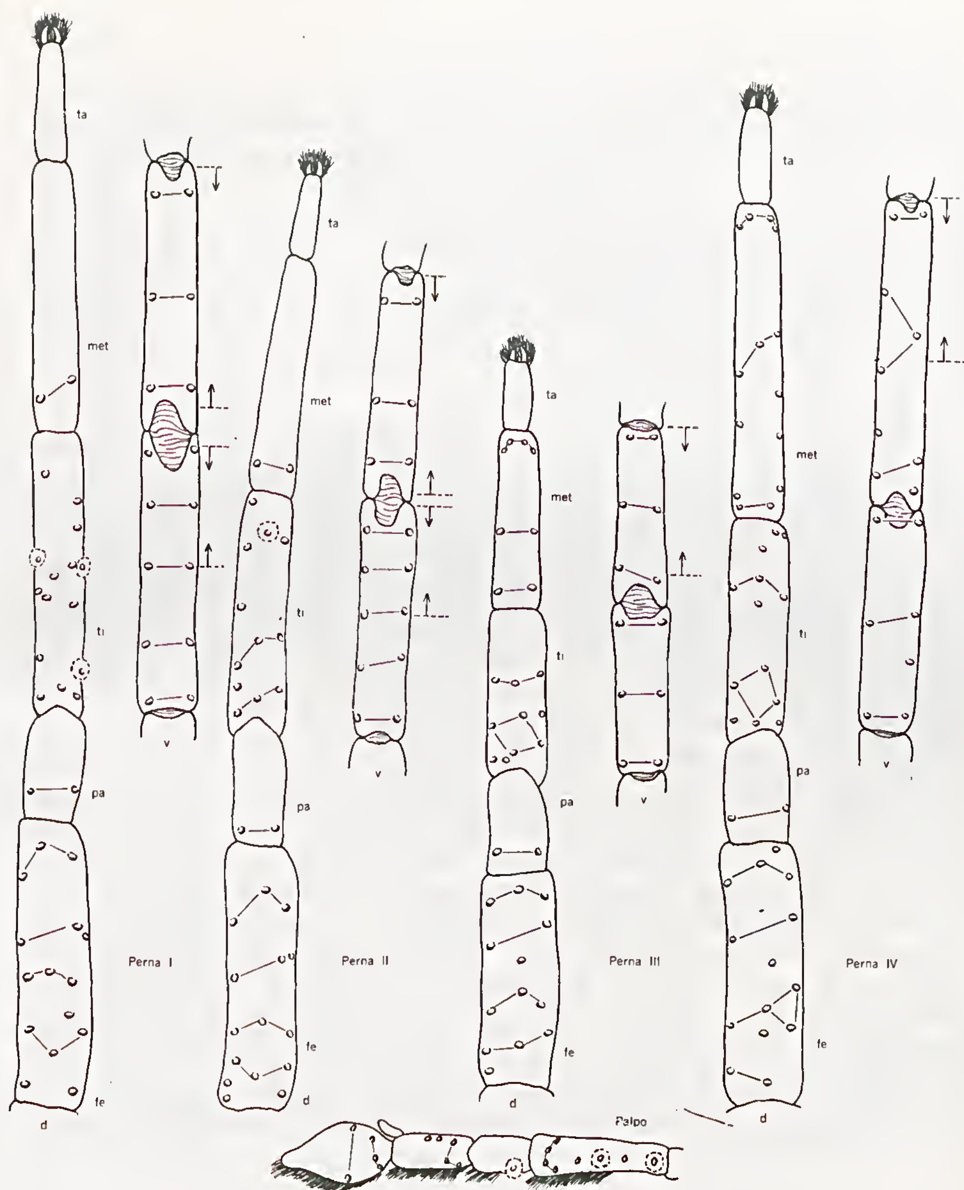
EICKSTEDT, V.R.D. von — Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae: labidognatha; ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:95-126, 1978/79.

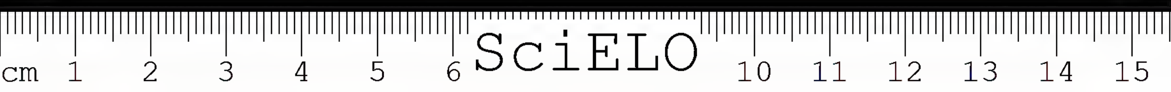
TABELA 2 (continuação)

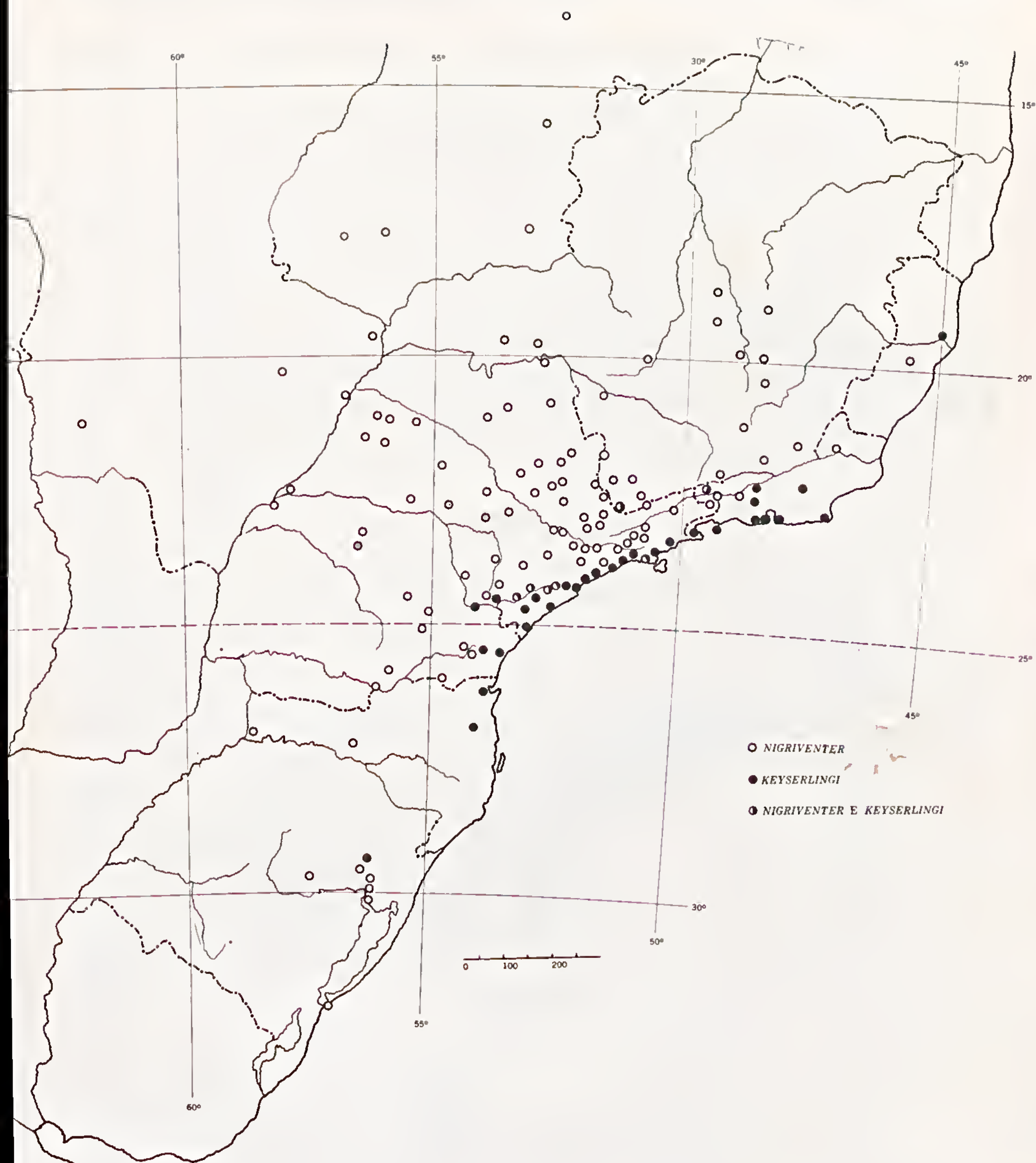
N.º COLEÇÃO	LOCALIDADE	SEXO	COLETOR	DATA COLETA
2216/1462 IB 2216/20019 IB	Registro, SP	1♀ 1♀	Renato Giovanini Dercival Lesse	dez. 68 fev. 77
977/8650 IB 236 IB	São Sebastião, SP	1♂ 1♀ 1♂	Gisella Schaffer Helga Urban	fev. 72 abr. 49
2138/388 IB 2138/20195 IB 2110 IB 2948/22136 IB	Sete Barras, SP	1♀ 1♂ 1♀ 1♂ 1♀	Renato Giovanini Pedro Oliveira Carvalho Renato Giovanini Pedro Oliveira Carvalho	ago. 68 mar. 77 mar. 68 jan. 78
7148 MZSP 2523/6740 IB	Ubatuba, SP	1♀ 1♂	M. A. Vulcano A. Brandão Joly	fev. 67 abr. 71
2445/3827 IB	Adrianópolis, PR	1♀	Marco Antonio Vera	nov. 69
2555/14877 IB 2555/9583 IB	Morretes, PR	1♀ 1♂	Johan Faber Johan Faber	jul. 74 mai. 72
2240/2588 IB	Paranaguá, PR	1♀	David Löschmer	mai. 69
157 MN	Blumenau, SC	1♀	—	—
6895 MZSP	Joinville, SC	2 ♀	Goffergé	out. 48
511 IB	Curupá, SC	1♀ 1♂	Gunther Roeder	mai. 51
0660 MRS	Nova Petrópolis, RS	1♀	A. A. Lise	out. 67


cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15


ta
met
ti
pa
fe
d
v
Perna I
Perna II
Perna III
Perna IV
Palpo


ta
met
ti
pa
fe
d
v
Perna I
Perna II
Perna III
Perna IV
Palpo


cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15


60°
55°
30°
45°
15°
20°
25°
45°
NIGRIVENTER
KEYSERLINGI
NIGRIVENTER E KEYSERLINGI
30°
50°
0 100 200
55°
60°

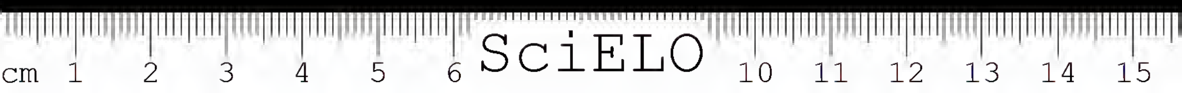

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15



Fig. 10 — Distribuição geográfica de *Phoneutria nigriventer* (Keyserding) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambdrige).

EICKSTEDT, V.R.D. von — Estudo sistemático de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae: labidognatha; ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan, 42/43*:95-126, 1978/79.

SUMMARY: This work is a critical study of the systematics of the southern and south-eastern Brazilian species of the spider genus *Phoneutria* (*Labidognatha, Ctenidae*).

A discussion on the taxonomic value of the characters used up to now for their identification as well as a research on new diagnostic morphological characters and the study of the synonymies based on the examination of type-specimens are included.

The diagnostic characters of the valid species are illustrated and the geographical distribution based on the avaiable collection records is indicated on a map.

UNITERMS: Spider systematics. *Phoneutria fera* Perty, 1833; *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891); *Phoneutria keyserlingi* (Pickard-Cambridge, 1897); *Phoneutria nigriventroides* (Strand, 1907); *Phoneutria rufichelis* (Mello-Leitão, 1917); *Phoneutria paca* (Mello-Leitão, 1922); *Phoneutria luederwaldti* (Mello-Leitão, 1927);*Phoneutria holmbergi* Bücherl, 1968. Araneism.

BIBLIOGRAFIA

1. BONNET, P. *Bibliographia Araneorum.* Toulouse, Douladoure Impr. vol. *2*: 1958. 3027-4230.

2. BRAZIL, V. & VELLARD, J. Contribuição ao estudo do veneno das aranhas. *Mem. Inst. Butantan, 2:* 3-77, 14 pls., 1925.

3. BRAZIL, V. & VELLARD, J. Contribuição ao estudo do veneno das àranhas (Segunda memória). *Mem. Inst. Butantan, 3*(1): 243-299, 10 pls. 1926.

4. BÜCHERL, W. Estudos sobre a biologia e a sistemática do gênero *Grammostola* Simon, 1892. *Monogr. Inst. Butantan, 1:* 1-203, 6 pls. 32 figs., 26 photos, 1951.

5. BÜCHERL, W. Aranhas do Rio Grande do Sul. *Mem. Inst. Butantan, 24*(2): 127-155, 1952.

6. BÜCHERL, W. Novo processo de obtenção de veneno seco, puro, de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling, 1891) e titulação da LD_{50} em camundongos. *Mem. Inst. Butantan, 25*(1): 153-174, 9 photos, 2 tabelas, 1953a.

7. BÜCHERL, W. Dosagem comparada da atividade dos extratos glandulares e do veneno puro de *Phoneutria nigriventer* (Keyserling), 1891. *Mem. Inst. Butantan, 25*(2): 1-21, 1953b.

8. BÜCHERL, W. Südamerikanische Spinnen und ihre Gifte. *Arzneim. Forsch., 6*: 293-297, 2 figs., 1956a.

9. BÜCHERL, W. Studies on dried venom of *Phoneutria fera* Perty, 1833. *In*: E.E. BUCKLEY, N. & N. PORGES eds. *Venoms*. Washington, D.C., A.A.A.S., 1956b, p. 95-97.

10. BÜCHERL, W. Gefahrliche Skorpione und Spinnen. *Gelben Hefte, 10:* 386, 397, 4 figs., 2 maps, 1965a.

11. BÜCHERL, W. Die gifttigsten Spinnen Südamerikas. *Ringelh. Biol. Umsch., 20:* 8-15, 2 figs., 1965b.

12. BÜCHERL, W. Brazilian scorpions and spiders: I. Biology of scorpions and effects of their venoms. II. The poisonous and agressive spiders of the genus *Phoneutria* Perty, 1833. *Rev. bras. Pesq. méd. biol.*, 1(3/4): 181-190, 1968.

13. BÜCHERL, W. Biology and venoms of the most important South American spiders of the genera *Phoneutria*, *Loxosceles*, and *Latrodectus*. *Am. Zool., 9:* 157-159, 4 tables, 1969a.

14. BÜCHERL, W. Giftige Arthropoden. *In*: E.J. FITTKAU et al. eds. *Biogeography and ecology in South America.* The Hague, W. Junk, 1969b. vol. 2, p. 764-793, 7 figs., 1 map.



15. BÜCHERL, W. Spiders. *In*: W. BÜCHERL & E.E. BUCKLEY eds. *Venomous animals and their venoms*, New York, Academic Press, Inc., 1971a. vol. 3, p. 197-277, 29 figs., 9 tables.

16. BÜCHERL, W. Los arácnidos (Arachnida). *In*: L. CENDRERO ed., *Zoología Hispanoamericana. Invertebrados*, Mexico, D.F., Ed. Porrúa, 1971. p. 347-464.

17. BÜCHERL, W. *Invertebrados*: *As aranhas*. São Paulo, Edart, 1972. 158 p., 36 figs.

18. BÜCHERL, W., LUCAS, S. & von EICKSTEDT, V.R.D. Spiders of the family *Ctenidae*, subfamily *Phoneutriinae*. VI. *Bibliographia Phoneutriarum*. *Mem. Inst. Butantan*, *34*:47-66, 1969.

19. CAMARGO-ANDRADE, C.A. Índice das formas novas e novos nomes technicos vindos a lume na "Revista" e nas outras publicações do Museu Paulista desde sua fundação até Junho de 1936. *Rev. Mus. Paulista*, *21*: 675-838, 1937.

20. COMSTOCK, J.H. The palpi of male spiders. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, *3*: 161-185, 25 figs., 1910.

21. COMSTOCK, J.H. *The spider book*. New York, Comstock Pub. Associates, 1965. 729 p., 770 figs.

22. GOELDI, E.A. Zur Orientierung in der Spinnenfauna Brasiliens. *Mitt. Osterl.*, *5*:200-248, 1892.

23. HOLMBERG, E.L. Arácnidos argentinos. *An. agr. Arg.*, *4*:1-30, 1876.

24. KEYSERLING, E. Neue Spinnen aus Amerika. *Verh. zool. - bot. Ges. Wien*, *30*:547-582, pl. XVI, 1881.

25. KEYSERLING, E. *Die Spinnen Amerikas. Brasilianische Spinnen*. Nürnberg, Bauer & Raspe, vol. 3, 278 p., 10 pls., 1891.

26. MACHADO, O. Catálogo sistemático dos animais urticantes e peçonhentos do Brasil. *Bol. Inst. Vital Brazil*, *25*:41-64, 1943.

27. MELCHERS, M. Zur Biologie und zum Verhalten von *Cupiennius salei* (Keyserling), einer amerikanischen Ctenide. *Zool. Jb. Syst.*, *91*:1-90, 41 figs., 1963.

28. MELLO-LEITÃO, C.F. Notas arachnologicas. V. — Espécies novas ou pouco conhecidas do Brasil. *Broteria*, *15*:74-102, 24 figs., 1917.

29. MELLO-LEITÃO, C.F. Novas Clubionidas do Brasil. *Arch. Esc. sup. agr. med. veter.*, *6*:17-56, 1922.

30. MELLO-LEITÃO, C.F. Arachnideos de Santa Catharina (Brasil). *Rev. Mus. paul.*, *15*:395-418, 1 pl., 1927.

31. MELLO-LEITÃO, C.F. Catálogo das aranhas argentinas. *Arch. Esc. sup. agr. med. veter.*, *10*(1):3-63, 1933.

32. MELLO-LEITÃO, C.F. Contribution à l'étude des Ctenides du Brésil. *Festschr. Strand*, *1*:1-31, 4 pls., 57 figs., *Addenda*, p. 598-601, 1936.

33. MELLO-LEITÃO, C.F. Arañas de la Provincia de Buenos Aires. *Rev. Mus. La Plata* (Zool.), *3*:311-393, 87 figs., 1944.

34. PERTY, M. Arachnides Brasilienses. *In*: J.B. SPIX e F.P. MARTIUS, *Delectus animalium articulatorum, quae in itinere per Braziliam ann. 1817-1820 colligerunt*, Hamburg, Monachii ed., 1833, p. 191-209, pls. 38, 39.

35. PETRUNKEVITCH, A. A synonimic index-catalogue of spiders of North, Central and South America with all adjacent islands, Greenland, Bermuda, West Indies, Terra del Fuego, Galapagos, etc.. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, *29*:1-791, 1911.

36. PICKARD-CAMBRIDGE, F.O. On Cteniform spiders from the lower Amazons and other regions of North and South America. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, *19*(6):52-106, pls. III, IV, 1897.

37. PICKARD-CAMBRIDGE, F.O. New species of spiders belonging to the genus *Ctenus*, with supplementary notes. *Ann. Mag. Nat. Hist.*, *9*(7):401-415, pl. VII, 1902.



38. ROEWER, C. *Katalog der Araneae*. Bruxelles, Carl S. Bremen, 1954, vol. 2a, 923 p.

39. SCHIAPELLI, R.D. & GERSCHMAN DE PIKELINS, B.S. Estudio comparativo de *Phoneutria fera* Perty, 1833 y *Phoneutria nigriventer* (Keyserling), 1891 (*Araneae, Ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan, 33*(3):675-682, 16 figs., 1 mapa, 1966.

40. SCHIAPELLI, R.D. & GERSCHMAN DE PIKELIN, B.S. Diagnosis de *Phoneutria reidyi* (F.O. Pickard-Cambridge, 1897) y de *Phoneutria boliviensis* (F.O. Pickard-Cambridge, 1897) (*Araneae; Ctenidae*). *Rev. Soc. ent. Arg., 34*(1/2):31-38, 8 figs., 1 mapa, 1973.

41. SCHMIDT, G.E.W. Zur Herkunftsbestimmung von Bananenimporten nach dem Besatz an Spinnen. *Z. angew. Ent., 36*:400-422, 13 figs., 1954.

42. SCHMIDT, G.E.W. Giftspinnen — auch ein Problem des Ferntourismus. *Vivarium*, p. 5-10, 4 figs., 1975.

43. STRAND, E. Über drei Clubioniden und eine Pisauride vom Sorata in den Cordilleren. *Zeits. Naturw., 79*:422-431, 1907.

44. STRAND, E. Neue oder wenig bekannte südamerikanische *Cupiennius* und Ctenus-Arten. *Zool. Jahrb., Syst., 28*:293-328, 1910.

45. STRAND, E. Systematisch-faunistische Studien über palärktische, afrikanische und amerikanische Spinnen des Senckenbergischen Museums. *Arch. Naturg., 81A*(9):1-153, 1916.

46. STRAND, E. Arachnologica varia, XIV-XVIII. *Arch. Naturg., 82*A(2):70-76, 1917.

47. TRETZEL, E. Haltung, Zucht und Entwicklung von *Phoneutria fera* Perty und anderen Spinnen. *Zool. Gart., 23*:74-114, 14 figs., 1957.

48. VELLARD, J. *Le venin des araignées*. Paris, Masson et Cie., 1936. 312 p., 63 figs.

49. von EICKSTEDT, V.R.D. & LUCAS, S. Revisão dos tipos de *Phoneutria paca* (Mello-Leitão), 1922 e *Phoneutria luederwaldti* (Mello-Leitão), 1927 (*Araneae; Labidognatha; Ctenidae*). *Mem. Inst. Butantan, 34*:75-77, 1969.

50. WALCKENAER, C.A. *Tableau des Aranéides*. Paris, 1805. xii+88p., 9pls.

51. WALCKENAER, C.A. *Histoire naturelle des Insectes Aptères*. Paris, 1837, vol. 1, 682. p.



Mem. Inst. Butantan
42/43:127-138, 1978/79

ARACNÍDEOS COLETADOS NO PIAUÍ DURANTE A REALIZAÇÃO DO PROJETO RONDON XXII

Sylvia LUCAS*
Angelina CIRELLI**
Irene KNYSAK**
Livia ZVEIBIL**

RESUMO: Foram identificados algumas aranhas e escorpiões, um amblipígeo e um quilópodo, coletados por elementos do Projeto Rondon XXII, no Estado do Piauí, Brasil.

UNITERMOS: Aranhas; escorpiões; quilópodo e amblipígeo, coletados no Piauí, Brasil. Identificação das espécies.

INTRODUÇÃO

Em fevereiro de 1979, recebemos, para estudo, vários exemplares de aranhas, escorpiões, um quilópodo e um amblipígeo, coletados por integrantes do Projeto Rondon XXII, em diversas localidades do Piauí, Brasil.

MATERIAL

I — CHILOPODA (SCOLOPENDROMORPHA)

Scolopendra viridicornis Newport

1844 *Scolopendra viridicornis* Newport, G., Ann. Mag. nat. Hist., *13*:97-8.

1974 *Scolopendra viridicornis viridicornis;* Bücherl, W., Symp. zool. Soc. Lond. N.º (32) :107-108.

Localidade tipo: Brasil.

Material estudado: um exemplar; procedente de Avelino Lopes, Piauí; coletado por Maria Cristina dos Santos.

* Pesquisadora científica — Chefe da Seção de Artrópodes Peçonhentos do Instituto Butantan.
** Bolsista estagiária da CST da Secretaria de Estado da Saúde.
Endereço para correspondência: Instituto Butantan, C.P. 65, CEP. 05504, S. Paulo — SP.

IB (Scolopendromorpha) — n.º 1037 — jan/fev/79.

Medidas: comprimento total 130 mm.

Colorido geral acastanhado, cabeça e, principalmente, o último tergito avermelhados; quilha mediana da última placa bem desenvolvida, porém não completa, com depressão atrás.

Esta espécie ocorre no Brasil, segundo Brölemann [1] na região do Rio São Francisco, Rio Amazonas, Santo Antonio da Barra (Bahia), Pernambuco, Pará, Manaus; Bücherl [2, 3] afirma que é a mais freqüentemente encontrada, tanto nos estados que acompanham a costa do Atlântico, de Pernambuco até o Rio Grande do Sul, como também nos estados do interior como Minas Gerais, Mato Grosso e Goiás.

É o primeiro exemplar do Piauí na coleção do Instituto Butantan. Foi capturado dentro de casa, ao anoitecer e, segundo o coletor, um outro exemplar igual a este foi causador de acidente humano.

II — ARACHNIDA (SCORPIONES)

Tityus stigmurus (Thorell)

1877 *Isometrus stigmurus* Thorell, T., Atti. Soc. ital. Sci. nat. Milano, *19*:132.

1899 *Tityus stigmurus;* Kraepelin, K., Das Tierreich. 8.ª ed., Berlin, R. Friedländer u. Sohn, : 82-3.

Localidade tipo: Pernambuco, Brasil.

Material estudado: um exemplar, fêmea; procedente de São Raimundo Nonato, Piauí; coletado pela Fundação Ruralista.

IB (Scorpiones) — n.º 1124 — jan/fev/79.

Medidas: comprimento total 50 mm; cefalotórax 4,5 mm; tronco 12 mm; cauda 30 mm.

Colorido característico da espécie, porém sem manchas laterais nos tergitos. Segundo segmento caudal com quilha lateral acessória completa; fileira de grânulos do dedo móvel em número de onze. Pentes com vinte e dois dentes cada um.

Rhopalurus rochai Borelli

1910 *Rhopalurus rochai* Borelli, A., Boll. Mus. Anat. Comp., (n.º 629), *25*:2.

Localidade tipo: Fortaleza, Ceará, Brasil.

Material estudado: cinco exemplares.

Colorido característico da espécie, sendo que os filhotes recém-nascidos apresentam um tom rosado.

Geralmente encontrada sob pedras, esta espécie não é conhecida como causadora de acidentes graves em seres humanos.



Rhopalurus borellii Pocock

1902 *Rhopalurus borellii* Pocock, R. I., Ann. Mag. nat. Hist., *10*, (ser. 7),:377.

Localidade tipo: Goiás, Brasil. Vale superior do Rio Tocantins ou um de seus afluentes, conforme citação de Pocock [9], em 1904.

Material estudado: cinco exemplares (quatro mortos e um vivo).

O colorido concorda com a descrição da espécie. As cristas laterais acessórias são incompletas no terceiro segmento caudal, nos exemplares 1119A e 1119B; apenas vestigiais no terceiro segmento caudal dos exemplares 1120 e 1121, confirmando a variação já observada por Lucas e Bücherl [6] em 1972.

Segundo os coletores, estes escorpiões ocorrem em toda a região, vivendo sob madeiras, entre cercas de pau, plantações de mandioca, etc., sendo que os acidentes causados pelos mesmos não apresentam gravidade. Num levantamento feito por Maria de Fátima Domingues, em Paranaguá, verificou-se que de 775 acidentes causados por animais peçonhentos, 78 foram por escorpiões.

Bothriurus asper Pocock

1893 *Bothriurus asper Pocock, R. I., Ann. Mag. nat. Hist., 12* (ser. 6) :96.

Localidade tipo: Iguaraçu, Pernambuco, Brasil.

Material estudado: um exemplar macho; procedente da Barragem Martinho, Piauí; coletado por Célia Regina Russo.

IB (Scorpiones) — n.º 1122 — jan/fev/79.

Medidas: comprimento total 39 mm; cefalotórax 4,5 mm; tronco 12 mm; cauda 22,5 mm; dentes pectíneos 22+22.

O colorido é característico da espécie, apresentando uma faixa mediana clara e nítida nos tergitos. Arco do último segmento caudal, aberto, com crista mediana prolongando-se para a frente, além da metade do segmento; quilhas acessórias apenas esboçadas, um pouco mais nítidas no lado direito.

Este exemplar foi encontrado, segundo o coletor, sob casca de árvores.

Bothriurus rochai Mello-Leitão

1932 *Bothriurus rochai Mello-Leitão, C. de, Arq. Mus. Nac., 34*:24.

Localidade tipo: Ceará, Brasil.

Material estudado: um exemplar macho; procedente de Avelino Lopes, Piauí; coletado por Maria Cristina dos Santos.

IB (Scorpiones) — n.º 1123 — jan/fev/79.

Medidas: comprimento total 26 mm; cefalotórax 4,0 mm; tronco 6,0 mm; cauda 15,0 mm; dentes pectínios 22+22.

O colorido é característico da espécie, sem apresentar faixa mediana clara nos tergitos. Arco do quinto segmento caudal bem aberto, com seus ramos tendendo a se prolongarem para a frente. Internamente o arco apresenta granulações esparsas.

TABELA 1

Rhopalurus rochai Borelli,, 1910

SEXO	PROCEDÊNCIA	COLETOR	DATA	COMPRIMENTO EM *mm*				DENTES PECTÍNEOS
				cefalotórax	tronco	cauda	total	
Fêmea	Povoado de São Vitor	Célia Regina Russo	jan/fev/79	9,0	25,0	40,0	70,0	24+24
Fêmea	São Raimundo Nonato	Fundação Ruralista	jan/fev/79	9,0	24,0	39,0	80,0	23+23
Fêmea	São Raimundo Nonato	Fundação Ruralista	jan/fev/79	9,0	23,0	40,0	76,0	24+24
Fêmea	São Raimundo Nonato	Fundação Ruralista	jan/fev/79	8,0	19,0	38,0	69,0	22+22
Jovem	São Raimundo Nonato	Fundação Ruralista	jan/fev/79	8,0	16,0	33,0	65,0	22+22

OBS.: Todos os exemplares, mantidos vivos no laboratório da Seção de Artrópodes Peçonhentos.

TABELA 2

Rhopalurus borellii Pocock, 1902

Exemplares	Procedência	COLETOR	Data	COMPRIMENTO EM mm				Dentes pectíneos
				cefalotórax	tronco	cauda	total	
IB 1119A	Avelino Lopes	Maria Cristina dos Santos	jan./fev./79	10,0	26,0	45,0	85,0	22+ ?
IB 1119B	Avelino Lopes	Maria Cristina dos Santos	jan./fev./79	10,0	25,0	42,0	70,0	24+24
IB 1120	Parnaguá	Maria de Fátima Domingues	jan./fev./79	7,5	17,0	32,0	59,0	23+23
IB 1121	São Raimundo Nonato	Célia Regina Russo	jan./fev./79	15,0	30,0	50,0	94,0	20+20
Vivo	Avelino Lopes	Maria Cristina dos Santos	jan./fev./79	10,0	26,0	35,0	67,0	
Vivo	São Raimundo Nonato	Fundação Ruralista	jan./fev./79	10,0	25,0	45,0	85,0	20+20

II — ARACHNIDA (ARANEAE, LABIDOGNATHA)

Acanthoctenus omega (Mello-Leitão)

1929 *Mesoctenus omega* Mello-Leitão, C. de, Ann. Acad. bras. Sci., *1*:101-2, Fig. 13.

1936 *Acanthoctenus omega;* Mello-Leitão, C. de, Ann. Acad. bras. Sci., *8*:190-1, Fig. 6 e 7.

Localidade tipo: Pernambuco, Brasil.

Material estudado: um exemplar macho; procedente de São Raimundo Nonato, Piauí; coletado por Célia Regina Russo. Um exemplar fêmea; mesma procedência; coletado pela Fundação Ruralista.

IB (Araneae, Labidognatha) — n.º 2869 — jan/fev/79.

IB (Araneae, Labidognatha) — n.º 2869 — jan/fev/79.

O colorido é característico da espécie.

Hogna nordenskiöldii (Tullgren)

1905 *Lycosa nordenskiöldii* Tullgren, A., Ark. Zool., 2(19):61, Fig. 29, Tab. 8.

1954 *Hogna nordenskiöldii* Roewer C. Fr. Katalog der araneal. Bruxelles, Patrimoine de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique. v.2b : 1565.

Localidade tipo: Tatarenda, Bolívia.

Material estudado: um exemplar fêmea e um exemplar macho; procedentes de São Raimundo Nonato, Piauí; coletados por Célia Regina Russo.

IB (Araneae, Labidognatha) — n.º 2908 — jan/fev/79.

O colorido é característico da espécie. Ventre da fêmea com mancha negra que não abrange as fiandeiras; o macho apresenta ventre amarelado.

Na coleção do Instituto Butantan, há diversos exemplares da Capital, São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Mato Grosso. Mello-Leitão [7], em 1941, cita a ocorrência desta espécie em diversas localidades da Argentina.

Sicarius tropicus (Mello Leitão)

1936 *Thomisoides tropicus* Mello Leitão, C. de, Ann. Acad. bras. Sci., *8*:133-4, Fig. 1.

1942 *Sicarius tropicus*: Roewer, C. Fr., Katalog der Araneae. Bremen, Bremer Zeitung, NS. — Gauverlag Weser — Ems GmbH. v. 1, p. 319.

Localidade tipo: Campina Grande, Paraíba, Brasil.

Material estudado: um exemplar, macho; procedente de Avelino Lopes, Piauí; coletado por Maria Cristina dos Santos; dois exempla-



res jovens; procedentes de Santa Isabel, Paraíba; coletados por Jurandir Soares de Oliveira.

IB (Araneae, Labidognatha) — n.º 2608 — set/72-jan/fev/79.

Medidas:

Perna	Fêmur	Patela	Tíbia	Metatarso	Tarso	Total
I	9,0	2,5	9,0	7,0	3,5	32,0
II	10,0	2,5	9,0	8,0	3,5	33,0
III	9,0	2,5	9,0	8,0	3,5	29,0
IV	8,5	2,5	7,5	6,5	3,5	28,5

O colorido e a descrição concordam com a de Mello-Leitão. O bulbo está representado nas Figs. 5 e 6.

É o primeiro exemplar, representante do gênero procedente do Piauí, anexado às coleções do Instituto Butantan. O aspecto do animal, sujo e coberto de terra, com colorido avermelhado, confirma as informações do coletor, segundo o qual, estas aranhas são freqüentes junto às roças, vivendo semicobertas pela terra da região.

São aranhas causadoras de acidentes, com sintomas muito semelhantes aos provocados por *Loxosceles,* tendo sido, inclusive, usado o soro antiloxoscelico para tratamento de um picado, com bons resultados.

II — ARACHNIDA (ARANEAE, ORTHOGNATHA)

Actinopus tarsalis Perty

1833 *Actinopus tarsalis* Perty, M., Arachinides brasiliensis. In: JB de Spix & F. P. Martius, Delectus Animalium Articulorum quae in itinere per Braziliam ann. 1817 et 1820 colligerunt. Monachii: 199, Fig. 6, Tab. 39.

Localidade tipo: Piauí, Brasil.

Material estudado: um exemplar macho; procedente de São Raimundo Nonato, Piauí; coletado por Célia Regina Russo.

IB (Araneae, Orthognatha) — n.º 4407 — jan/fev/79.

O colorido concorda com a descrição original de Perty. Os demais autores que redescreveram a espécie, ao que tudo indica, tiveram, à sua disposição, material de outras localidades; C. L. Koch [5] descreve um macho de Montevidéu e Mello-Leitão [8] em 1923 descreve outro de São Paulo, Brasil.

Bücherl [4] descreve e desenha o bulbo de *Actinopus crassipes* (Keyserling), 1891 afirmando que o de *Actinopus tarsalis* é idêntico, considerando a primeira como sinônima da espécie de Perty. Comparando-se o material examinado por Bücherl, procedente do sul do Brasil, verificamos

que o exemplar recebido do Piauí é realmente diferente e consideramos que *Actinopus crassipes* (Keyserling), 1891 é espécie distinta de *Actinopus tarsalis* Perty, 1833.

O bulbo do exemplar estudado está desenhado nas Figs. 3, 4, 5 e 6.

Lasiodora klugii (Koch)

1842 *Mygale klugii Koch*, C. L., Die Arachníden. Nürnberg. v. 9:25 30, Fig. 708, pr.295.

1850 *Lasiodora klugii* Koch, C. L. Uebersicht des Arachnídensystems. Nürnberg. v.5:73.

Localidade tipo: Bahia, Brasil.

Material estudado: um exemplar macho; procedente de Avelino Lopes, Piauí; coletado por Maria Cristina dos Santos; um exemplar macho; procedente de Landri Sales, Piauí; coletado por Maria do Carmo e Neuza; seis exemplares machos; procedentes de São Raimundo Nonato, Piauí; coletados pela Fundação Ruralista.

O colorido concorda com a descrição original. Os pêlos do abdômen são fortemente urticantes.

Todos estes exemplares estão sendo mantidos vivos em nossos laboratórios para estudos.

Acanthoscurria natalensis Chamberlin

1917 *Acanthoscurria natalensis* Chamberlin, R. V., Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, *61* (3) :64.

Localidade tipo: Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Material estudado: dois exemplares fêmeas (um vivo e um morto); Procedentes de São Raimundo Nonato, Piauí; coletados pela Fundação Ruralista.

IB (Araneae, Orthognatha) — n.º 4024 — mar/77.

Exemplar vivo (Araneae, Orthognatha) — jan/fev/79.

Medidas: em mm.

Exemplares	Cefalotórax compr./larg.	Patela + Tíbia I	Patela + Tíbia IV	Perna I	Perna IV	Metatarso IV
Fêmea Viva	24x22	24,0	22,0	64,0	68,0	18,0
Fêmea Morta	22,5x20	22,0	20,0	56,5	58,0	16,0

O colorido concorda com a descrição original. O esterno é plano e o receptáculo seminal é como o desenho de Schiapelli, R. D. e Gerschman de Pikelin, B. S., [10], representado na prancha III, Fig. 1.

Acanthoscurria cursor Chamberlin

1917 *Acanthoscurria cursor* Chamberlin, R. V., Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. *61* (3) :65, pr.4. Fig. 10.

Localidade tipo: Maranguape, Ceará, Brasil.

Material estudado: dois exemplares machos (mortos) : procedentes de São Raimundo Nonato, Píaiu; coletados pela Fundação Ruralista.

IB (Araneae, Orthognatha) — n.º 4024 A e B — nov/75.

Medidas: em mm.

Exemplares	Cefalotórax compr./larg.	Patela + Tíbia I	Patela + Tíbia IV	Perna I	Perna IV	Metatarso IV
IB 4024A	21x20	28,0	24,0	78,0	78,5	22,5
IB 4024B	21x20	28,0	24,0	77,5	78,0	23,0

O colorido concorda com a descrição original. O esterno é plano, sendo o bulbo igual ao desenho de Schiapelli, R. D. e Gerschman de Pikelin, B.S., [10], representado na prancha II, Figs. 15 a 18.

Provavelmente *Acanthoscurria natalensis* Chamberlin, 1917 e *Acanthoscurria cursor* Chamberlin, 1917 são sinônimas, devendo prevalecer o nome da primeira espécie. O trabalho de revisão das espécies brasileiras do gênero está sendo realizado por Lucas.

ISCHNOCOLINAE

1893 ISCHNOCOLEAE, Simon, E., Histoire Naturelle des Araignées. 10.º ed. Paris, Dureuy. v.1 (1) :133.

Material estudado: um exemplar macho; procedente de São Raimundo Nonato, Piauí; coletado por Célia Regina Russo.

IB (Araneae, Orthognatha) — n.º 4410 — jan/fev/79.

O exemplar, em mau estado de conservação, apenas permitiu a classificação à nível de família.

Pamphobeteus Pocock

1901 *Pamphobeteus* Pocock, R. I., Ann. Mag. nat. Hist., 8 (ser.7) :545.

Material estudado: um exemplar, macho; procedente de Avelino Lopes, Piauí; coletado por Maria Cristina dos Santos; um exemplar, macho; procedente de Santa Cruz do Piauí; coletado por Fábio Carlos Magnoli.
IB (Araneae, Orthognatha) — n.º 4406 — jan/fev/79.

Provavelmente, espécie nova. Aguardamos a coleta de fêmeas para melhor identificação.



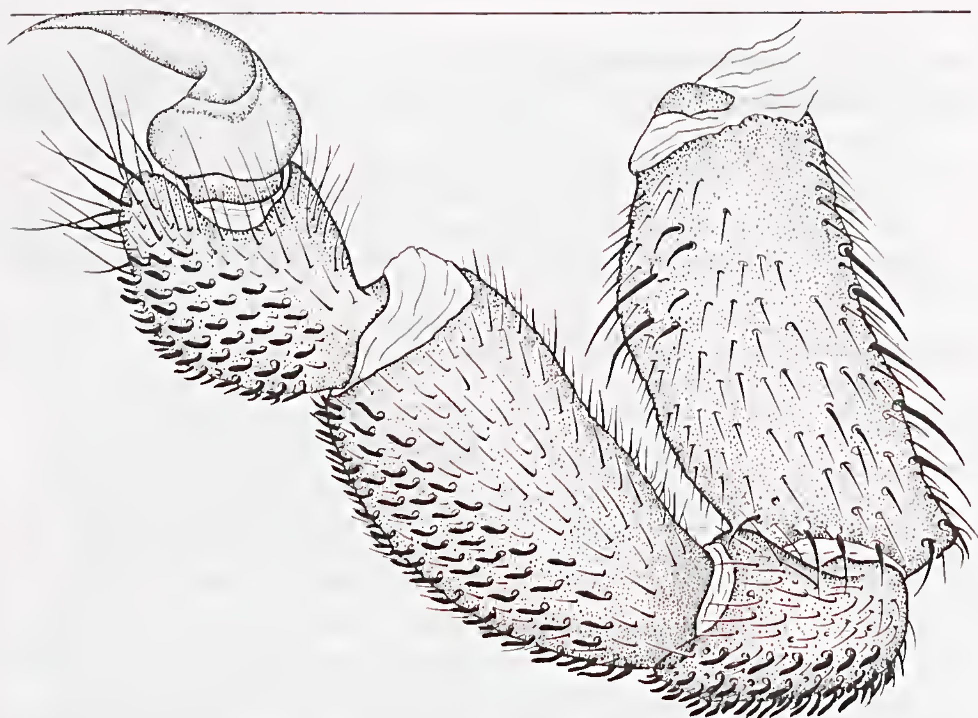


Fig. 1 — *Sicarius tropicus*, palpo direito, face externa.



Fig. 2 — *Sicarius tropicus*, palpo direito, face interna.

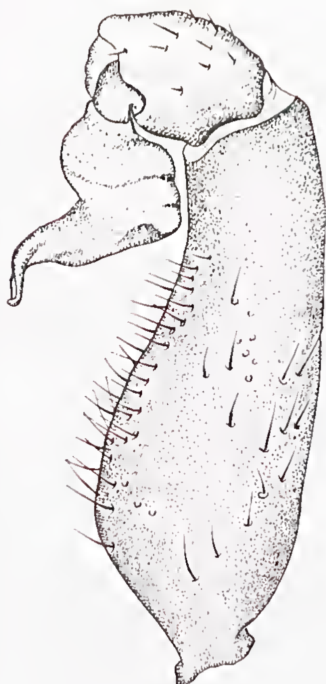


Fig. 3 — *Actinopds tarsalis*, palpo direito, face interna.

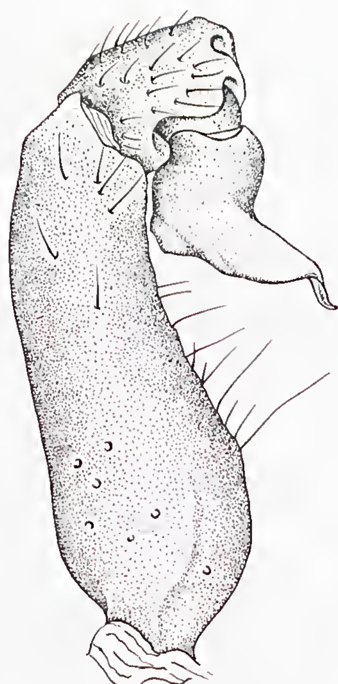


Fig. 4 — *Actinopus tarsalis*, palpo direito, face externa.



Fig. 5 — *Actinopus tarsalis*, bulbo direito, face interna.



Fig. 6 — *Actinopus tarsalis*, bulbo direito, face externa.

II — ARACHNIDA (AMBLYPYGI)

1892 TARANTULINAE, Simon, E., Ann. Soc. ent. France, *61*.

1841 *Phrynus* (part), Koch, C. L., Die Arachniden, Nürnberg. v.8:12-5.

1850 *Admetus* (part), Koch, C. L., Übersicht des Arachnídensystems. Nürnberg. v.5:81.

Material estudado: um exemplar; procedente de Avelino Lopes, Piauí; coletado por Maria Cristina dos Santos, em jan/fev/79.

O exemplar mantido vivo no laboratório para estudos, foi coletado nas paredes de um poço.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Célia Regina Russo, Maria Cristina dos Santos e à Maria de Fátima Domingues, integrantes do Projeto Rondon XXII, a coleta e remessa do material estudado.

Ao Padre Manuel Lira Parente, da Fundação Ruralista de São Raimundo Nonato (PI), não só pela atenção dispensada aos elementos do Projeto Rondon XXII, como também pelo envio de material ao Instituto Butantan, em diversas oportunidades, nosso agradecimento muito especial.

Agradecemos também à Sra. Delminda Vargas Travassos, pela confecção dos desenhos.

ABSTRACT: Some spiders and scorpions, one centipede and one Amblypygi, collected by participants of the "Projeto Rondon XXII" in the State of Piaui, Brazil, are identified.

UNITERMS: Spiders; scorpions; centipede and *Amblypygi*, collected in Piaui, Brazil. Identification of species.

BIBLIOGRAFIA

1. BRÖLEMANN, H.W. Catálogos da fauna brasileira. Os Miriapodos do Brazil. São Paulo, Typ. Cardozo Filho, 1902. v. 2.
2. BÜCHERL, W. Os Quilópodos do Brasil. *Mem. Inst. Butantan*, *13*:273-9, 1939.
3. BÜCHERL, W. Die Scolopendromorpha der neotropischen region. *Symp. zool. Soc. Lond.*, (32):99-133, 1974.
4. BÜCHERL, W. Sobre a importância dos bulbos copuladores e das apófises tibiais dos machos na sistemática das aranhas caranguejeiras (ORTHOGNATHA). *Ann. Acad. bras. Sci.*, *29*:(3):384-5, 1958.
5. KOCH, C.L. Die Arachniden. Nürnberg, 1842. v. 9.
6. LUCAS, S. u. BÜCHERL, W. Synonimie von *Rhopalurus iglesiasi* Werner 1927 u. *R. i. dorsomaculatus* (Prado) 1938 mit *Rhopalurus borelli* Pocock 1902. *Stud. Neotrop. Fauna*, *7*:259-264, 1972.
7. MELLO-LEITÃO, C. DE Las Arañas de Córdoba, La Rioja, Catamarca, Tucuman, Salta y Jujuy. *Rev. Mus. La Plata* — Tomo II, Seccion Zoology :991-98 — La Plata, 1941.
8. MELLO-LEITÃO, C. DE Theraphosideas do Brasil, *Rev. Mus. Paulista*, *13*:27-9, 1923.
9. POCOCK, R.I. Stridulating organ in scorpions, *Ann. Mag. nat. Hist.*, *13*(ser. 7): 61-2, 1904.
10. SCHIAPELLI, R.D. E GERSCHMAN, DE PIKELIN, B. S. El genero *Acanthoscurria* Ausserer, 1871 (ARANEAE, THERAPHOSIDAE) en la Argentina, *Physis*, tomo 24, (68):408-14, 1964.

Mem. Inst. Butantan
42/43:139-144, 1978/79

UM NOVO ÁCARO DA FAMÍLIA HETEROZERCONIDAE COLETADO SOBRE SERPENTES BRASILEIRAS. DESCRIÇÃO DE *HETEROZERCON ELEGANS* SP. N. (ACARINA: MESOSTIGMATA)

Nélida M. LIZASO*

RESUMO: Do gênero *Heterozercon Berlese*, 1888 são conhecidas 6 espécies, 5 consideradas de vida livre e uma, *Heterozercon oudemansi* Finnegan, 1931 considerado parasita de serpente. A distribuição geográfica deste gênero é peculiar: Java, Sumatra, África Oriental, Brasil e Paraguay.

No presente trabalho descrevo uma espécie nova: *Heterozercon elegans* sp. n. da região Centro-Sul do Brasil coletado sobre escamas de serpentes.

UNITERMOS: *Heterozercon* Berlese, 1888 (Acarina: Heterozerconidae); *Heterozercon elegans* sp. n.

INTRODUÇÃO

Ao coletar ácaros de serpentes que chegam ao Instituto Butantan, semanalmente, das mais diversas localidades do Brasil deparei com a presença de exemplares de *Heterozercon* sobre serpentes dos gêneros *Waglerophis, Mastigodryas* e *Erythrolamprus*.

Ao rever a bibliografia pertinente verifiquei tratar-se de gênero interessante pois das 6 espécies descritas 5 são de vida livre, e uma *Heterozercon oudemansi* Finnegan, 1931 [1] foi encontrada parasitando *Epicrates cenchria*. As outras espécies foram encontradas em ninhos de *Anoplotermites pacifici*, sob casca de árvore ou "parasitando" Scolopendra. A distribuição geográfica deste gênero é peculiar: Java, Sumatra, África Oriental, Brasil, e Paraguay.

Não posso afirmar que o material coletado por mim seja "parasita" pois o encontrei sobre as escamas das serpentes. Com o manuseio de uma serpente, dos três exemplares que estavam na região inferior da cabeça, um estava andando sobre a mão do técnico. Encontrei desde um a vários exemplares machos e fêmeas sobre a mesma serpente.

* Divisão de Biologia do Instituto Butantan.
Endereço para correspondência: CEP 05504 — Caixa Postal 65 — São Paulo — Brasil.

LIZASO, N.M. — Um novo ácaro da família Heterozerconidae coletado sobre serpentes brasileiras. Descrição de *Heterozercon elegans* sp.n (Acarina: Mesostigmata). *Mem. Inst. Butantan, 42/43*: 139-144, 1978/79.

Trata-se de ácaros ágeis, que caminham rapidamente. Quando colocados em um tubo de vidro ou sobre uma folha de papel caminham durante bastante tempo.

Dos dados existentes e da observação acima citada posso concluir que se trata de ácaros de vida livre que provavelmente utilizam as serpentes para locomoverem-se de um lugar para outro. Reafirma esta conclusão o fato da espécie tipo de gênero ter sido coletada sob casca de árvore.

No presente trabalho descrevo uma espécie nova: *Heterozercon elegans* sp.n.

HETEROZERCON ELEGANS, sp.n.

Fêmea (fig. 1)

Corpo oval. Dimensões: 1900μ de comprimento, 1148μ de largura.

Face dorsal: escudo ocupando 2/3 do dorso, mede 1345μ de comprimento e 207μ de largura maior posterior à coxa IV, fortemente quitinizado mais claro na região média e mais escuro na região posterior. Esta variação de cor está fundamentalmente relacionada com a variação do desenho pontilhado — pontos escuros — que é muito mais denso na região posterior. Região anterior fora do escudo: apresenta 2 pares de cerdas: 1 longo e 1 mais fino e mais curto.

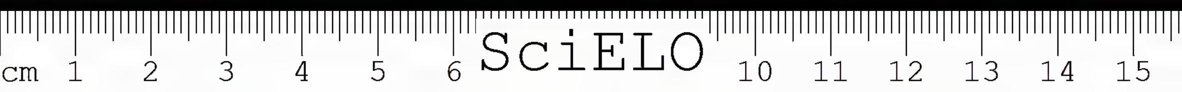
Face ventral: placa preesternal fundida com a jugular e com 1 par de cerdas. Placa esternal reduzida a 2 pequenos discos ao nível da coxa II, com 1 cerda cada um. Placa metapodial unida à peritrematal ao nível da coxa IV. Peritrema longo, reto, visível desde o nível do 1.º par de pernas até a margem posterior da coxa III. Placas metaesternais, genital e anal fundidas, com extremidade anterior ao nível da coxa II. Abertura genital ao nível do intervalo das coxas II e III.

Região ventro-látero-posterior, a partir da coxa III com fileira de espinhos curtos e arredondados. Região látero-ventral até o nível da abertura anal com grupos de espinhos cujo n.º é de 5 a 11.

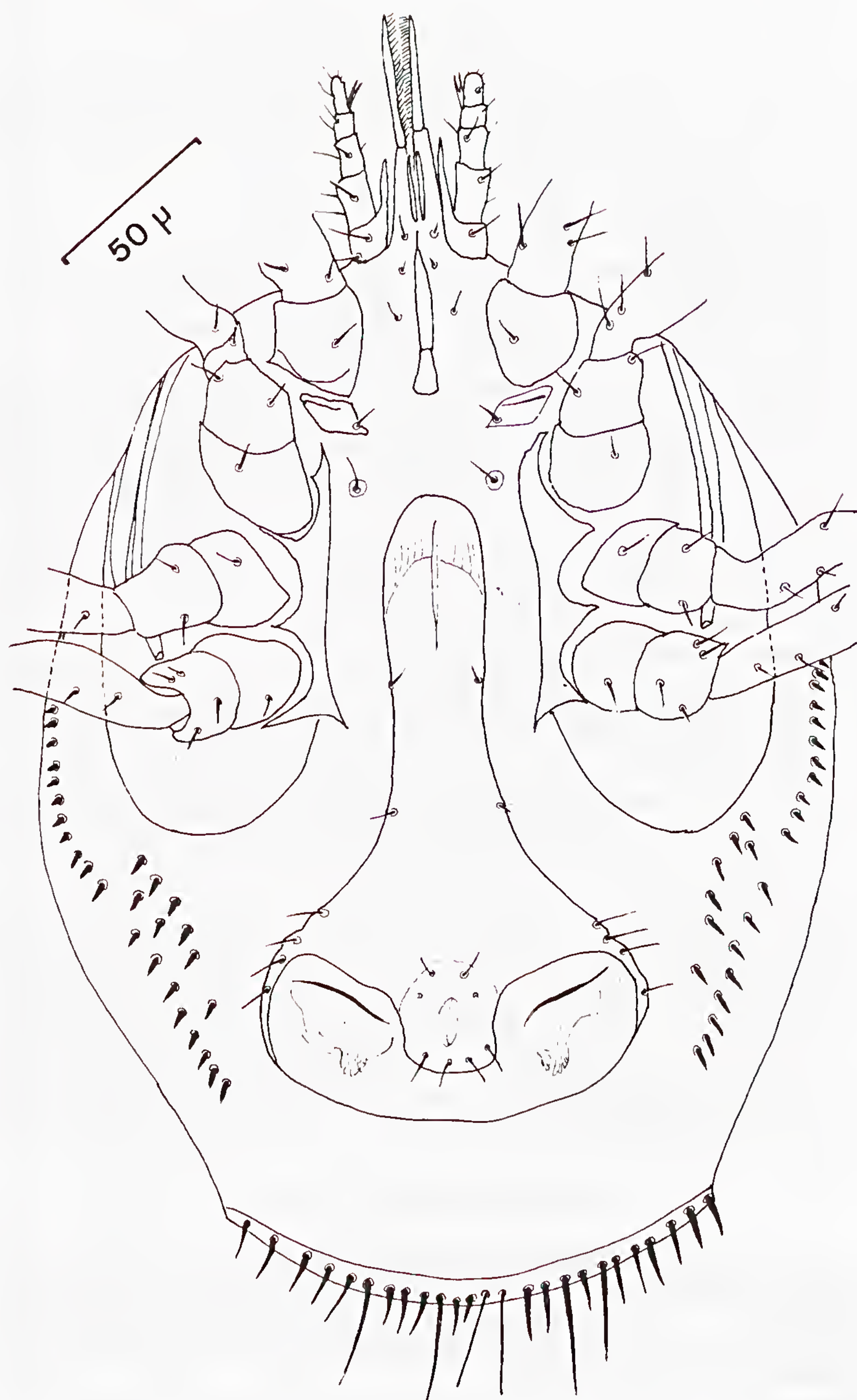
Região posterior do corpo com faixa quitinizada onde se implantam uma série de cerdas assimetricamente distribuídas, se observadas a partir do ponto médio posterior do corpo; são cerdas mais ou menos longas, sendo o par central rombudo.

Discos ou órgãos de aderência, fortemente musculosos e estriados, localizados lateralmente à abertura anal.

Gnatosoma com 4 pares de cerdas na base, tritosterno pequeno, bífido e plumoso. Palpos com forte esporão no trocânter medindo em total 75μ, projetado para além do fêmur chegando ao nível médio da patela. Trocânter com cerda de 54μ na região ventral mediana. Fêmur com 6 cerdas mais ou menos todas de igual comprimento: 1 interna, 1 ventral, 2 laterais e 2 dorsais, todas plumosas. Patela com 5 cerdas: 1 látero-interna, 2 látero-externas e 2 dorsais. Tíbia com 6 cerdas. Tarso com 1 cerda longa em forquilha e mais 8 cerdas das quais 4 formam uma espécie de coroa, 2 situam-se na face dorsal e 2 na ventral. Hipostoma delicado, miúdo.



LIZASO, N.M. — Um novo ácaro da família Heterozerconidae coletado sobre serpentes brasileiras. Descrição de *Heterozercon elegans* sp.n (Acarina: Mesostigmata). *Mem. Inst. Butantan, 42/43:* 139-144, 1978/79.



PRANCHA I — Fig. 1. — *Heterozercon elegans* sp.n. Fêmea: face ventral.

Quelíceras: dedo fixo com fileira de delicados dentes, dedo móvel com delgada membrana; a extremidade distal é bífida.

Pernas: primeiro par longo, delgado; os outros pares de pernas mais robustos e curtos, bastante semelhantes entre si. Quetotaxia das pernas: coxa: 2-2-2-1; trocânter: 6-5-4-3; fêmur: 10-6-5-5; patela: 8-9-9-9; tíbia: 10-7-7-7; tarso: 29-13-15-14.

Macho, (Figs. 2, 3) — Corpo mais arredondado que a fêmea com 1465μ de comprimento e 990μ de largura.

Face dorsal: escudo dorsal com 1148μ de comprimento e 792μ de largura recobrindo a maior parte do dorso, de aspecto semelhante ao da fêmea, região anterior com 1 par de cerdas rombudas.

Face ventral: placa preesternal fundida com a jugular, com 1 par de cerdas; placa esternal reduzida a 2 pequenos discos situados próximos da placa metapodial o que o diferencia da fêmea e com 1 cerda cada um; (fig. 2) placa metapodial fundida com a peritrematal ao nível da coxa IV. Orifício genital no mesmo nível que a placa esternal, ao nível da coxa II. Outros detalhes da face ventral semelhante à fêmea.

Gnatosoma (fig. 3) com 4 pares de cerdas na base, tritosterno pequeno, bífido e piloso. Palpos: ao contrário do que ocorre na fêmea o trocânter não apresenta esporão e em seu lugar apresenta 1 pequeno tubérculo onde se implanta 1 cerda robusta e plumosa. Quelíceras: dedo fixo retorcido sobre si mesmo em sua parte mediana, sofrendo depois um alargamento, em cuja extremidade livre vai desembocar o espermatóforo, que também corre retorcido na parte média acompanhando a torção do dedo fixo. Dedo móvel semelhante ao da fêmea. Hipostoma semelhante ao da fêmea.

Pernas: proporcionalmente semelhante às da fêmea. Quetotaxia das pernas: coxa: 2-2-2-1; trocânter: 6-5-4-5; fêmur: 9-8-6-5; patela: 8-9-10-7; tíbia: 10-7-6-6; tarso: 27-14-14-13.

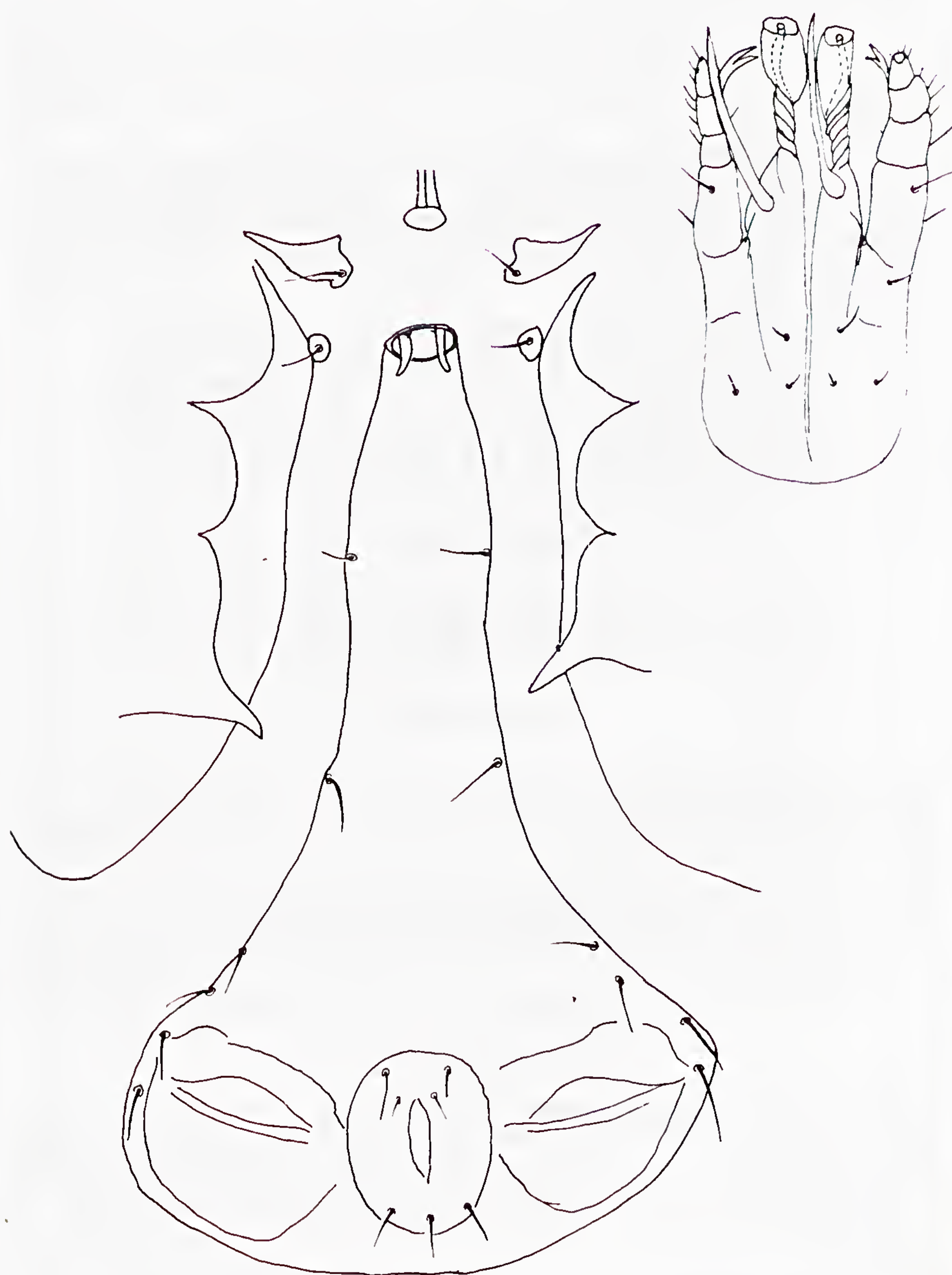
Holótipo coletado sobre *Waglerophis merremii* procedente de Santa Fé do Sul, Estado de São Paulo em 24-XI-78, depositado sob o n.º 6.290 da coleção acarológica do Instituto Butantã. Parátipos: 2 ♂♂ e 1 ♀ coletados sobre *Waglerophis merremii* procedente de Dracena, Estado de São Paulo em 19-XII-77 e depositados na coleção acarológica do Instituto Butantã sob o n.º 6.186. 1 ♀ procedente de Tangará da Serra, Santa Catarina; 1 ♀ procedente de Belo Horizonte, Minas Gerais; sobre *Mastigodryas bifossatus* 2 ♂♂ procedentes de Três Lagoas, Mato Grosso; sobre *Erythrolamprus aesculapii* 1 ♀ procedente de Casa Branca, São Paulo.

DISCUSSÃO TAXONÔMICA

Ao comparar esta espécie com as demais, levei em consideração especialmente as fêmeas, uma vez que utilizei dados encontrados nas descrições originais e nestas as fêmeas são melhor descritas que os machos. Entretanto, os caracteres que pude usar foram poucos porque as descrições geralmente são bastante sucintas.

Heterozercon elegans parece ser bastante próximo de *Heterozercon oudemansi* por possuir escudo dorsal desenhado com pequenos espinhos

LIZASO, N.M. — Um novo ácaro da família Heterozerconidae coletado sobre serpentes brasileiras. Descrição de *Heterozercon elegans sp.n* (Acarina: Mesostigmata). *Mem. Inst. Butantan, 42/43:* 139-144, 1978/79.



PRANCHA II — Fig. 2. — *Heterozercon elegans* sp.n. Macho: face ventral. Fig. 3: gnatosoma.

e borda membranosa dos palpos com espinho; diferenciam-se por *elegans* ter a placa preesternal fundida com a jugular e a esternal reduzida a dois pequenos discos, enquanto que *oudemansi* tem a placa esternal dividida: uma parte fundida com a jugular e outra fundida com a endopodial, além de outros caracteres.

Das demais espécies *elegans* diferencia-se: de *cautus* por possuir esta espécie pequeno escudo na região ventro-lateral, e também escudo dorsal liso; de *degeneratus* principalmente por não possuir esta espécie espinhos ventro-laterais.

A comparação de *elegans* com *audax* e *latus* foi baseada nos exemplares ♂. Tanto *elegans* como *audax* possuem cerdas no escudo dorsal, diferenciam-se por *audax* ser destituído de espinhos na região posterior do corpo. Este mesmo caráter serve para distingüir *elegans* de *latus*, pois a primeira espécie possui um n.º de 25 enquanto que *latus* possui 6.

ABSTRACT: *Heterozercon* Berlese, 1888 includes six species, one of them is considered as snakes parasite. The geographical distribution of this genus is very peculiar: Java, Sumatra, East Africa, Brasil and Paraguay.

Heterozercon elegans is here described as new, it was collected on snake scales and is supposed to be free-living forms.

BIBLIOGRAFIA

1. BERLESE, A. Acari Austro-Americano quos collegit Aloysius Balzan. *Boll Soc. Ent. Ital.* Anno *20*:206-207, 1888.
2. BERLESE, A. Lista di nuovi specie e nuovi generi di Acari. *Redia* (Firenze) *6*(2):247,1910.
3. BERLESE, A. Centuria sesta di Acari nuovi. *Redia* (Firenze) *15*(1-2):251, 1923.
4. FINNEGAN, S. On a new species of mite of the Family Heterozerconidae parasitic on a snake. *Proc. Zool. Soc. London, 2*:1349-1357, 1931.
5. SILVESTRI, F. Descrizione di nuovi Termitofili e relazioni di essi con gli ospiti. VI. Acari. Mesostigmata. *Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Torino, 16*(398):21, 1901.
6. SILVESTRI, F. Contribuzione alla conoscenza dei Termitidi e Termitofili dell'America meridionale. *Redia* (Firenze) *1*:172, 1903.
7. VITZTHUM, G.H. Fauna sumatrensis. Acarinae. *Suppl. ent. Berl. 11*:37-44 1925.
8. VITZTHUM, G.H. Malayische Acari. *Treubia. (Buitenzorg) 8*:106, 1926.

Mem. Inst. Butantan
42/43:145-149, 1978/79

CATADISCUS ROCHAI N. SP. *(TREMATODA; PARAMPHISTOMIDAE)*, PARASITO DE *DROMICUS TYPHLUS* (L.) *(OPHIDIA; COLUBRIDAE)*

Ana Adenice de Souza CORREA*
Paulo de Toledo ARTIGAS**

RESUMO: Este trabalho tem a finalidade de tornar pública a existência de *Catadiscus rochai*, nova espécie de trematóide encontrado no intestino médio de *Dromicus typhlus* (L.), colubrídeo muito freqüente no Estado de São Paulo e ocorrendo em grande área do território nacional. Embora a descrição baseie-se em único exemplar, as características morfológicas presentes permitem afirmar, com segurança, ser o trematóide em apreço diferente das demais espécies de *Catadiscus* já referidas na literatura.
tomidae; Serpentes.

UNITERMOS: *Catadiscus rochai* n. sp.; Trematoda; Paramphistomidae; Serpentes.

INTRODUÇÃO

Efetuando-se necrópsia (n.º 4.421) de *Dromicus typhlus* (L.) procedente do Estado de São Paulo e fornecido pelo Instituto Butantan, houve a oportunidade de serem encontrados diversos exemplares de *Diplostomidae* e um único exemplar de *Paramphistomidae*.

O exame do exemplar de paranfistomídeo levou à conclusão de se tratar de um trematóide do gênero *Catadiscus* Cohn, 1904, que, por suas características deve ser espécie nova; para esse trematóide é proposto o nome de *Catadiscus rochai* n.sp.

MATERIAL E MÉTODO

O trematóide foi fixado em formol acético Railliet & Henry, entre duas lâminas de vidro, presas por elástico e, por isso, sofrendo ligeira compressão dorso-ventral.

Posteriormente foi corado com carmim clorídrico e diafanizado com creosoto de faia.

* Universidade do Amazonas (Manaus, AM).
** Universidade Estadual de Campinas.



DESCRIÇÃO

Trematóide de corpo regularmente espesso e de contorno piriforme; sua cutícula mostrou-se ligeiramente estriada no sentido transversal.

Ventosa oral musculosa e provida de dois divertículos. Esôfago bastante longo e de diâmetro uniforme; apresenta, na sua junção com os cecos, um espessamento faringiano musculoso. Cecos de aspecto e situação simétricos e relativamente curtos, terminando na metade anterior do corpo, antes da zona equatorial.

Genitália masculina constituída por um único testículo, de contorno liso e de forma globóide; o testículo situa-se na zona equatorial, imediatamente à direita do eixo longitudinal; a zona terminal dos cecos sobrepõe-se, em parte à zona testicular.

Com relação à genitália feminina: observou-se o ovário, globóide e bem menor que o testículo; situa-se numa zona imediatamente pós-testicular e num campo quase totalmente coincidente com o testículo, em posição mais destro-lateral que o testículo. Não foi possível localizar a glândula de Mehlis. Vitelinos de situação dorsal, pós-cecais, em zonas bem separadas e em campo coincidente com o ovariano e, parcialmente, com o testicular; os vitelinos são formados por folículos muito volumosos e em agrupamento compacto; notou-se que os folículos vitelínicos são em pequeno número. Útero dorsal com poucos e grandes ovos; estes dispõem-se desde uma pequena distância da região bifurcal dos cecos e podem ser vistos até a margem anterior do acetábulo.

Observou-se a presença de um volumoso canal, com aparente septação, de situação transversal, atingindo de um e de outro lado, os aglomerados de folículos vitelínicos; esse canal está situado na zona imediatamente pós-ovariana; observaram-se, ainda, dois vasos longitudinais que se estendem lateralmente desde a extremidade anterior até a região acetabular; provavelmente tais formações participam do complexo linfático do trematóide.

Acetábulo terminal, muito desenvolvido e fortemente musculoso, com espessamento mediano transverso; no fundo do acetábulo há numerosas formações pequenas e curtas, como pontas de dedo, talvez participando da fixação do trematóide na parede do intestino do hospedeiro.

Os ovos, muito grandes, aparecem em pequeno número; foram contados 25 ovos; mostram casca fina e lisa e seu opérculo não poude ser evidenciado.

QUADRO DAS MEDIDAS

Comprimento total do corpo			1,85 mm
Largura máxima do corpo			0,75 mm
Abertura da ventosa oral			0,09 mm
Divertículos orais	0,18	x	0,27 mm
Comprimento do esôfago			0,38 mm
Testículo	0,17	x	0,22 mm



Ovário	0,10 x 0,07 mm
Acetábulo	0,49 x 0,60 mm
Ovos (média de 8 ovos)	0,115 x 0,052mm

DISCUSSÃO

Temos conhecimento das seguintes espécies de *Catadiscus*, relacionadas com seus hospedeiros e país em que se fez a observação:

C. dolichocotyle (Cohn, 1903)	*Chironius fuscus* (Brasil)
C. cohni Travassos, 1926	*Bufo marinus* (Brasil)
C. pigmaeus Lutz, 1928	*Pseudis paradoxa* (Venezuela)
C. marinholutzi Freitas & Lent, 1939	*Leptodactylus ocellatus* (Brasil) *Leptodactylus caliginosus* (Brasil)
C. uruguayensis Freitas & Lent, 1939	*Leptodactylus ocellatus* (Uruguai)
C. inopinatus Freitas, 1941	*Leptodactylus ocellatus* (Brasil/Paraguai)
C. mirandai Freitas, 1943	*Hemipipa carvalhoi* (Brasil)
C. freitaslenti Ruiz, 1943	*Liophys miliaris* (Brasil) *Xenodon merremii* *Lystrophis dorbingnyi* *Bothrops neuwiedi* *Bothrops alternatus* (Argentina) *Bufo paracnemis* (Paraguai) *Leptodactylus ocellatus* (Paraguai)
C. propinquus Freitas & Dobbin Jr., 1956	*Rana palmipes* (Brasil)
C. corderoi Mañe-Garzon, 1958	*Pseudis meridionalis* (Uruguai)
C. eldoradiensis Artigas e Perez, 1964	*Leptodactylus ocellatus* (Brasil)
C. longicoecalis Poumarau, 1965	*Bothrops neuwiedii* *Xenodon merremii* *Lystrophis dorbingnyi* *Philodryas olfersii* (Argentina)

CORRÊA, A.A.S. & ARTIGAS, P.T. — *Catadiscus rochai* n.sp. (Trematoda; Paramphistomidae), parasito de *Dromicus typhlus* (L.) (*Ophidia; Colubridae*). *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:145-149, 1978/79.



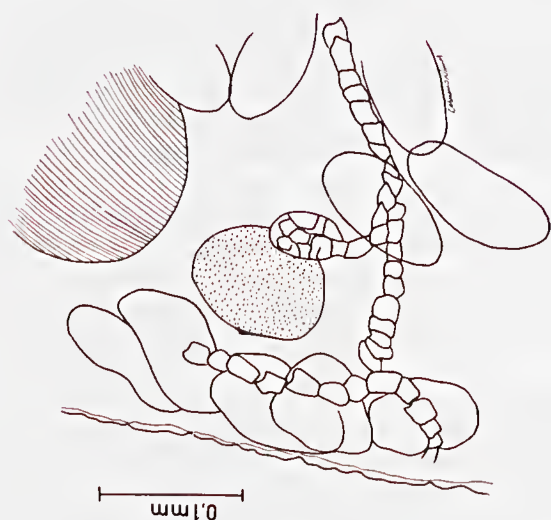




Fig. 1 — *Catadiscus rochai* n. sp. desenho total.

Fig. 2 — *Catadiscus rochai* n. sp., detalhe da formação interpretada como sendo um canal septado linfático.

Fig. 3 — *Catadiscus rochai* n. sp. ovos.

De acordo com as atuais observações, parasitam exclusivamente ofídios *C. dolichocotyle* e *C. longicoecalis;* parasita ofídios e batráquios: *C. freitaslenti;* as demais espécies parasitam exclusivamente batráquios.

Portanto, *C. rochai* é a quarta espécie do gênero encontrada em ofídio.

C. rochai e *C. dolichocotyle* aproximam-se morfologicamente; não é possível, com segurança, fazer a análise diferencial entre as duas espécies, pois que esta está baseada apenas no exame da figura de Cohn, publicada em 1903. Não obstante, há um caráter importante que permite afirmar se tratar realmente de espécies diferentes: o tamanho dos ovos; estes em *C. dolichocotyle* medem 0,073x0,036mm e em *C. rochai* medem 0,115x0,052mm.

Com relação a *C. freitaslenti*, as diferenças mais marcantes são: tamanho (*C. freitaslenti* é consideravelmente maior); o testículo de *C. freitaslenti* é muito menor que o de *C. rochai;* os vitelinos de *C. freitaslenti* são constituídos por numerosos folículos, ao passo que em *C. rochai*, há poucos folículos; ovos, naquele, pequenos (0,070 a 0,084x0,033x0,053) e neste muito maiores.

Comparando-se *C. longicoecalis* e *C. rochai* verifica-se: *C. longicoecalis* tem os cecos longos, quase atingindo o acetábulo, ao passo que *C. rochai* os têm curtos, não atingindo a região média do corpo; os vitelinos (de acordo com a figura de Poumarau) são relativamente pequenos e numerosos ao passo que em *C. rochai* são volumosos e em pequeno número.

Com relação às demais espécies de *Catadiscus: C. inopinatus*, diferencia-se pela disposição dos vitelinos, pelo grande número e tamanho dos ovos.

C. marinholutzi, diferencia-se pela disposição dos vitelinos e pelo grande número de ovos.

C. mirandai, diferencia-se pelo tamanho, pela característica disposição, em dois grupos separados, de vitelinos.

C. pigmaeus, diferencia-se por possuir ovos muito menores.

C. propinquus, diferencia-se pela situação dos folículos vitelínicos.

C. uruguayensis é, aparentemente, próxima de *C. rochai;* entretanto naquela espécie testículo e ovário ficam separados e os vitelinos são formados por folículos pequenos.

C. eldoradiensis, diferencia-se por ser maior, por apresentar um único conglomerado de vitelinos e pelo tamanho dos ovos.

SUMMARY: The aim of this work is to describe a new species of an intestinal parasite found in a *Colubridae* snake, *Dromicus typhlus* (L.). The description of the new species, named *Catadiscus rochai*, is based on the observation of a single trematode, as only one as been found. However its morphology is enough for a sure characterization.

O exemplar tipo de *C. rochai*, utilizado no trabalho, encontra-se na coleção de trematóides do Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas (USP); n.º 4421.

A denominação específica deste novo trematóide, assunto deste trabalho, é dada em homenagem ao Prof. Dr. URIEL FRANCO ROCHA.

Agradece-se ao Sr. JOSÉ NAVAS, técnico do departamento, que realizou a necrópsia do ofídio hospedeiro, colheu e corou o parasito; agradece-se a Sra. WILMA GARCIA DE SOUZA, pela execução da datilografia e ao Sr. CASSIANO PEREIRA NUNES, pela execução em nankin dos desenhos.

BIBLIOGRAFIA

ARTIGAS, P.T. & PEREZ, M.D. 1964 — *Catadiscus eldoradiensis* n. sp., Trematoda, Paramphistomata de *Leptodactylus ocellatus. Mem. Inst. Butantan, 31*:5-8.

FREITAS, J.F.T. & LENT, H. 1939 — Revisão do gênero *Catadiscus* Cohn, 1904 (Trematoda, Paramphistomoidea). *Bol. Biol.*, n. sp. *4*(2):305-315.

MAÑÉ-GARZÓN, F. & GORTARI, A.M. 1965 — Sobre algunos trematodos de ofídios del Uruguay — *Com. Zool. del Museu de Hist. Nat. 8*(107):1-21.

POUMARAU, E.M.C. 1965 — *Catadiscus longicoecalis* nueva espécie parasita de ofídios (Trematoda, Paramphistomidae) con una lista de espécies del genero Catadiscus Cohn, 1904. *Physis, 25*(70):277-282.

RUIZ, J.M. 1943 — *Catadiscus freitaslenti* n. sp. (Trematoda, Paramphistomoidea) parasito de ofídio neotrópico; observação sobre a presença de dois canais eferentes no gênero *Catadiscus* Cohn, 1904. *Mem. Inst. Butantan. 17*:29-33.

TRAVASSOS, L., FREITAS, J.F.T. & KOHN, A. 1969 — Trematódeos do Brasil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 67* (fasc. único).



Mem. Inst. Butantan
42/43:151-158, 1978/79

DESCRIÇÃO DO MACHO DE *ACANTHOSCURRIA JURUENICOLA* MELLO-LEITÃO, 1923 (ARANEAE THERAPHOSIDAE)

Sylvia Marlene LUCAS*
Angelina CIRELLI**
Irene KNYSAK**
Livia F. ZVEIBIL**

RESUMO: Foi descrito o macho de *Acanthoscurria juruenicola* Mello-Leitão, 1923, procedente de Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil, enviado pelo Zoológico de Alta Floresta.

UNITERMOS: *Acanthoscurria juruenicola*. Descrição do macho.

INTRODUÇÃO

Em 1923, Mello-Leitão[2] descreveu a fêmea de *Acanthoscurria juruenicola*, procedente do Rio Juruena, Mato Grosso, Brasil. Posteriormente J. Vellard, Schiapelli e Gerschman [4], em 1945, se referem a esta espécie, dando alguns dados sobre a biologia e medidas de dois machos e uma fêmea. Bücherl [1] descreveu o bulbo e as apófises tibiais, baseado em dez machos pertencentes à coleção do Instituto Butantan.

Neste trabalho completamos a descrição do macho de *Acanthoscurria juruenicola*, dando ênfase ao bulbo copulador e à apófise tibial, os quais se acham desenhados em detalhe, permitindo uma identificação precisa.

MATERIAL E MÉTODOS

A descrição do macho de *Acanthoscurria juruenicola* foi baseada em 21 exemplares, todos capturados em Alta Floresta (56W e 10S), Mato Grosso, Brasil, mantidos vivos em nossos laboratórios para observações e posteriormente anexados à coleção aracnológica do Instituto Butantan sob os seguintes números: 4.285 (3 machos); 4.304 (3 machos); 4.305 (3 machos); 4.396 (3 machos); 4.400 (3 machos); 4.401 (2 machos); 4.404 (2 machos); 4.422 (1 macho); 4.462 (1 macho).

* Pesquisadora científica — chefe da Seção de Artrópodes Peçonhentos do Instituto Butantan
** Bolsista estagiária E_2 da CST da Secretaria da Saúde.
Endereço para correspondência: CEP 05504 — Caixa Postal 65 — SP. Brasil.



Foram estudados os seguintes caracteres: colorido, forma e convexidade do esterno, dimensões, escópulas do metatarso I e IV, esporão tibial, aspecto do tubérculo e espinulação da tíbia do palpo e principalmente o aspecto do bulbo copulador.

Aspectos Morfológicos Externos

O colorido concorda com a descrição dada por Mello-Leitão para a fêmea, com exceção das ancas dos palpos e do lábio, que ao invés de serem negros, como foi mencionado, são violáceos.

O esterno é plano, pouco mais longo que largo, com sigilas posteriores submarginais. O aparelho estridulante, na face externa do trocanter do palpo, é formado por cerdas fortes e distintas, que variam em número de 13 à 26, entremeadas de pelos moles acessórios.

A apófise apical da tíbia I é robusta, com rastelo formado de mais ou menos 12 espinhos. A tíbia I apresenta apicalmente uma coroa de espinhos, que sai do lado da apófise e se dirige para a face ventral, em número que varia de 6 a 9 (Fig. 1).

A tíbia do palpo é mais ou menos reta, apresentando um tubérculo lateral interno bem quitinizado, havendo cerca de 6 espinhos de disposição constante.

O aspecto do bulbo copulador está representado pelas figuras 1, 2, 3 e 4.

Metatarso I totalmente escopulado e metatarso IV com escópula apenas apical.

Observações Biológicas

Os exemplares foram capturados na floresta, em torno da cidade de Alta Floresta, num raio de 80 Km. Os machos são mais freqüentemente encontrados em dezembro e janeiro, e as fêmeas a partir de julho.

Em cativeiro mostram-se muito agressivas, possuindo pelos de ação fortemente urticantes, que causam manifestações de fundo alérgico-cutâneo e respiratório.

DISCUSSÃO

O aspecto e implantação do tubérculo da tíbia do palpo, o esporão tibial e principalmente a forma do bulbo copulador, constituem caracteres excelentes para a determinação da espécie, fato este já observado por Schiapelli e Gerschman [3].

Por outro lado, o número de cerdas do aparelho estridulante demonstrou não ser um bom caráter, uma vez que a variação nos 21 exemplares estudados foi bastante grande.

Da mesma forma, a correlação entre as diversas medidas, caráter empregado por Mello-Leitão para a distinção das espécies não pode ser levada em consideração, devido a sua inconstância, como podemos verificar através das tabelas 1 e 2.



TABELA 1 — MEDIDAS (Em mm)

N.º DE COLEÇÃO	SEXO	PERNA	COMPR. TOTAL	FÊMUR	PAT. + TI.	MET.	TARSO	CEFAL.	ESTERNO	COMPR. TOTAL DO CORPO
4.305	♂	I	87	24	31	19	13	30x27	15x10	60
		IV	92	24	29	26	13			
	♂	I	86	25	31	19	12	27x26	13x8	51
		IV	93	24	29	27	12			
	♂	I	72	21	27	14	10	30x27	12x9	65
		IV	76	20	25	21	10			
4.422	♂	I	81	22	30	17	12	30x27	13x9	55
		IV	80	22	28	21	9 *			
4.404	♂	I	90	25	33	19	13	30x27	14x10	55
		IV	95	24	30	28	13			
	♂	I	84	23	30	19	12	27x25	13x10	54
		IV	88	23	28	25	12			
4.304	♂	I	89	25	31	20	13	31x28	13x11	58
		IV	92	24	29	26	13			
	♂	I	88	24	31	20	13	30x26	13x10	55
		IV	93	24	29	27	13			
	♂	I	93	26	33	20	13	30x26	13x9	55
		IV	99	24	31	30	13			
	♂	I	84	24	30	18	12	27x25	13x10	54
		IV	89	23	28	26	12			

TABELA 1 — MEDIDAS (Em mm) — (Continuação)

N.º DE COLEÇÃO	SEXO	PERNA	COMPR. TOTAL	FÊMUR	PAT. + TI.	MET.	TARSO	CEFAL.	ESTERNO	COMPR. TOTAL DO CORPO
4.100	♂	I	85	23	30	19	13	28x25	13x10	65
		IV	89	22	29	25	13			
	♂	I	80	22	29	17	12	27x24	12x8	55
		IV	82	20	26	24	12			
4.396	♂	I	85	24	31	18	12	29x25	12x10	64
		IV	88	23	28	25	12			
	♂	I	76	21	27	16	12	24x22	11x9	53
		IV	80	20	25	23	12			
	♂	I	77	21	28	17	11	25x23	11x9	50
		IV	82	21	26	24	11			
4.401	♂	I	95	25	35	21	14	33x30	15x11	65
		IV	103	26	33	30	14			
	♂	I	91	26	33	19	13	30x28	13x10	62
		IV	93	23	30	27	13			
4.285	♂	I	82	23	30	17	12	28x25	13x9	53
		IV	86	22	28	24	12			
	♂	I	85	24	30	19	12	28x25	12x9	54
		IV	86	22	28	24	12			
	♂	I	82	23	30	17	12	28x24	14x9	60
		IV	87	22	28	25	12			
4.462	♂	I	83	23	30	18	12	28x27	13x9	55
		IV	88	22	28	26	12			

* — Segmento regenerado



Fig. 1 — *Acanthoscurria juruenicola*, palpo direito, face interna.



Fig. 2 — *Acanthoscurria juruenicola*, palpo direito, face externa.



Fig. 3 — *Acanthoscurria juruenicola*, bulbo direito, face interna.



Fig. 4 — *Acanthoscurri juruenicola*, bulbo direito, face externa.

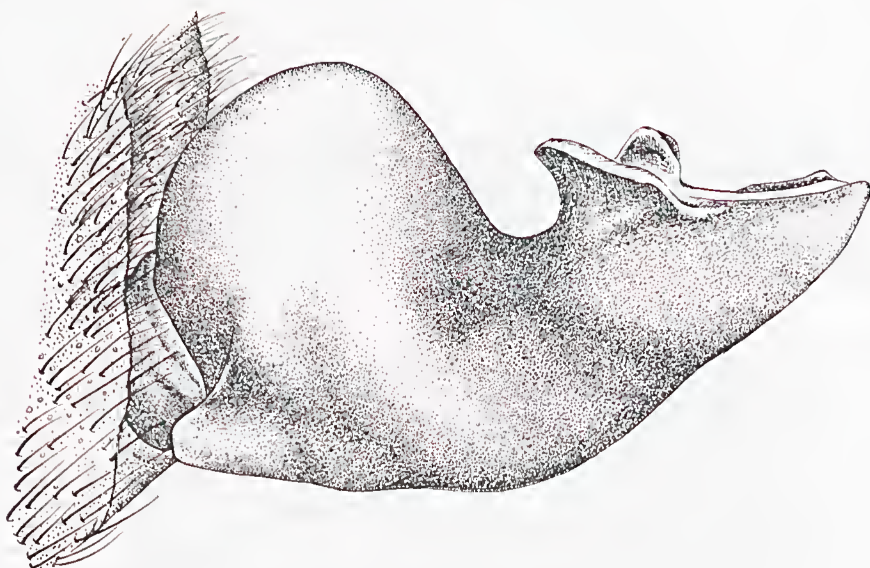


Fig. 5 — *Acanthoscurria juruenicola*, apófise tibial I direita.

CONCLUSÃO

Além dos exemplares estudados concordarem com a descrição original, tivemos à disposição, da mesma procedência, várias fêmeas cujas espermatecas, caráter de grande valor específico, são idênticas à apresentada por Schiapelli e Gerschman [3], para o holótipo, concluindo-se portanto tratarem-se dos machos de *Acanthoscurria juruenicola* Mello-Leitão, 1923.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Srs. Leopoldo Linhares, Eder Baldussi Fernandes e Amélio Pazin Filho, diretores do Zoológico de Alta Floresta, pelos inúmeros exemplares enviados ao Instituto Butantã em diversas oportunidades.

Nossos agradecimentos também à Sr.ª Delminda Vargas Travassos pela confecção dos desenhos.

ABSTRACT: The male of *Acanthoscurria juruenicola* Mello-Leitão, 1923 was described, proceeding of Alta Floresta, Mato Grosso, Brazil, sended by the Directors of the Zoological Garden.

UNITERMS: *Acanthoscurria juruenicola*. Description of the male.

LUCAS, S.M.; CIRELLI, A.; KNYSAK, I.; ZVEIBIL, L.F. — Descrição do macho de *Acanthoscurria juruenicola* Mello-Leitão, 1923 (Araneae-Theraphosidae). *Mem. Inst. Butantan, 42/43*:151-158, 1978/79.

TABELA 2 — CORRELAÇAO ENTRE AS MEDIDAS

Relação entre o comprimento do cefalotórax e:

N.º de Coleção	Sexo	Largura	Pat+Ti I	Pat + Ti IV	Met. IV	Pat + Ti I e Pat + Ti IV	Perna I e Perna IV
4.305	♂	>	<	>	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	<	=	I > IV	IV > I
	♂	>	<	=	>	I > IV	IV > I
4.422	♂	>	=	>	>	I > IV	IV > I*
4.404	♂	>	<	=	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	<	>	I > IV	IV > I
4.304	♂	>	=	>	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	>	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	<	=	I > IV	IV > I
4.400	♂	>	<	<	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	<	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	>	>	I > IV	IV > I
4.396	♂	>	<	>	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	<	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	<	>	I > IV	IV > I
4.401	♂	>	<	=	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	=	>	I > IV	IV > I
4.285	♂	>	<	=	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	=	>	I > IV	IV > I
	♂	>	<	=	>	I > IV	IV > I
4.462	♂	>	<	=	>	I > IV	IV > I

* — Segmento regenerado

BIBLIOGRAFIA

1. BÜCHERL, W. Sôbre a importância dos bulbos copuladores e das apófises tibiais dos machos na sistemática das aranhas caranguejeiras (ORTHOGNATHA). *Ann. Acad. bras. Sci., 29* (3):384-5, 1958.

2. MELLO-LEITÃO, C. DE Theraphosideas do Brasil. *Rev. Mus. paulista, 13*:294-5 e 312, 1923.

3. SCHIAPELLI, R.D. & GERSCHMAN, DE PIKELIN, B.S. El gênero *Acanthoscurria* Ausserer, 1871 (ARANEAE, THERAPHOSIDAE) en la Argentina. *Physis, 24* (68):408-14, 1964.

4. VELLARD, J., SCHIAPELLI, R.D. & GERSCHMAN, DE PIKELIN, B.S. Aranãs Sudamericanas. THERAPHOSIDAE nuevas e poco conocidas. *Acta zool. Lilloana. 3*:204-5, Pr. XX e XXI, 1945

Mem. Inst. Butantan
42/43:159-169, 1978/79

CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE SERPENTES DA ESPÉCIE *BOTHROPS ATROX* NASCIDAS EM CATIVEIRO (SERPENTES — VIPERIDAE — CROTALINAE)

Pedro Antonio FEDERSONI JUNIOR*

RESUMO: Estudo da fase adulta de serpentes do gênero *Bothrops atrox*, nascidas em cativeiro em 21-8-1974. A mudança das serpentes, de gaiolas antigas para ambientes novos, mostra-se satisfatória, quando se transporta para a gaiola nova, também as fezes e a urina coletadas do ambiente antigo, para o novo meio. Entre as serpentes irmãs da mesma ninhada, formaram-se casais para o estudo da reprodução. A partir desses casais, conseguiu-se três ninhadas, duas das quais com filhotes com problemas teratogênicos. A alimentação foi oferecida a cada 14 dias e em abundância, deixando a critério do apetite de cada serpente, a quantidade de alimento ingerido. O crescimento em comprimento e peso é maior nas fêmeas, chegando aos cinco anos de idade, a uma diferença de quatro vezes maior peso nas fêmeas. A mortalidade em biotério, neste caso, não pode ser extrapolada para a natureza, já que vários incidentes de cativeiro aconteceram, como: canibalismo e ataque físico por camundongos. É apresentada uma tabela com dados médios de peso, comprimento e alimentação a cada 14 dias, bem como a quantidade de mortes em cada período.

UNITERMOS: *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758), crescimento; alimentação; hábitos; reprodução; teratogênese.

INTRODUÇÃO

Em continuação ao exposto em "Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) [10], analisamos aqui o ocorrido com tais serpentes, a partir dos dois anos, como estava proposto em Materiais e Métodos daquela publicação, como segunda e terceira fases do trabalho iniciado em agosto de 1974, uma vez que aquele período anterior já foi discutido. Nesta fase de compilação de dados, descrevemos o ocorrido até os cinco anos de idade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Houve continuidade no método de criação e de manutenção no que diz respeito à apresentação das gaiolas, intervalo entre refeições e

* Seção de Herpetologia, Instituto Butantan, São Paulo, Brasil.



quantidade de água para beber, bem como a temperatura e umidade do ambiente.

Duas modificações foram introduzidas. Uma, de acordo com o previamente planejado, quanto à tentativa de acasalamento; outra, no que diz respeito à alimentação.

DISCUSSÃO

Pela proporção de machos e de fêmeas sobreviventes até os dois anos e alguns meses de idade, época em que tivemos oportunidade de discutir o assunto com Leloup [13, 14, 15] em nosso biotério e extrapolando dados de criação em cativeiro de *Bothrops moojeni*, por ele criados, para *Bothrops atrox*, resolvemos que, de acordo com descrição daquele autor, os animais por nós acompanhados, já teriam condições de parear-se e copular numa próxima época de cio.

Fizemos a pareação dos casais para acasalamento, mas tivemos de deixar dez machos sem fêmeas. Tínhamos na época, seis fêmeas e dezesseis machos.

Os casais formados na primeira escolha, foram constituídos da seguinte maneira, no dia 6 de outubro de 1976:

Fêmeas		*Machos*
n.º 2	x	n.º 22
n.º 4	x	n.º 6
n.º 20	x	n.º 14
n.º 24	x	n.º 8
n.º 27	x	n.º 13
n.º 33	x	n.º 26

Depois da morte dos machos n.º 22 e 14, pareamos novamente as fêmeas: n.º 2 com o macho n.º 19 em 30/5/1978 e a n.º 20 com o macho n.º 18 em 21/3/1978.

Foram eleitos os machos de maior desenvolvimento para serem pareados, uma vez que o desenvolvimento entre eles era muito desigual na época. Julgou-se o tamanho, não pelo fato de poder estar sexualmente mais apto, mas por terem maiores condições de sobrevida durante os períodos de cio e de inverno, épocas em que a alimentação passa a um segundo plano. Aqueles que apresentavam maiores quantidades de materiais de reserva, calculado segundo método de Leloup [15] foram os eleitos para acasalamento.

Quanto às gaiolas, as diretrizes adotadas para criação, continuaram inalteradas com os machos que se mantiveram isolados sem fêmeas. Quanto aos casais, foram mudados para gaiolas maiores, de 55cmx40cmx30cm, com as mesmas proporções de terra úmida e um local seco no fundo da gaiola. Foi adotado o método já descrito de se armazenar material fecal, urina e terra da gaiola original, antes

de transladar os animais para a gaiola de destino. Com isto, observou-se que realmente há uma delimitação de domínio entre os territórios ocupados por esses animais, e que essa delimitação é respeitada pelas serpentes com mais evidência do que se pensava [10].

Quando passamos a armazenar fezes e urina, dois ou três meses antes da mudança dos animais, colocamos como receptáculo desse material, folhas de jornal no fundo da gaiola. Ao passar o papel impregnado para o novo ambiente, colocamos a folha suja correspondente à gaiola antiga do macho, para um canto da gaiola nova e o material da fêmea para o canto oposto, tendo o cuidado de não os misturar, nem tocar os papéis entre si. Para certeza da manobra, colocamos as serpentes em seu novo meio, mas em lados trocados em relação aos papéis. Nenhuma das doze serpentes implicadas nesse teste, sequer titubeou em ir se postar enrodilhada sobre a área do pedaço de papel impregnado com seu material fecal e urina; e, pareciam não se importar com a presença de sua irmã e companheira no mesmo ambiente.

Não tivemos condições de observar seu comportamento noturno, mas pela manhã e durante todo o dia, quando as gaiolas eram examinadas, as serpentes estavam exatamente "sobre" seus territórios de papel.

Essa segregação durou aproximadamente um mês, e pudemos observar que quanto à alimentação, as fêmeas que sempre se mostraram mais vorazes, comeram em todas as vezes que lhes foram oferecidos camundongos; os machos comeram também, se bem que muito menos, mas todos tiveram a mesma conduta: comeram em seus cantos, parecendo haver uma barreira entre eles.

Mudamos a conduta quanto à alimentação, no sentido de não mais forçá-los a comer, mas que comessem o quanto achassem suficiente e quando achassem necessário.

Foi assim que se evidenciaram ainda mais as discrepâncias de apetite entre os machos e as fêmeas; naturalmente, por conseqüência, a diferença de tamanhos ficou maior. (Vide gráfico I).

Por motivos alheios à nossa vontade, a alimentação teve de ser variada. De uma dieta homogênea de camundongos (*Mus musculus*), tivemos de passar, na primavera de 1978 para ratos brancos (*Rattus norvegicus*) e no início de 1979, para hamsters (*Mesocricetus auratus*), voltando em meados de 1979 para os ratos novamente. Isto provocou a recusa de alimentação, diminuindo em muito o peso e crescimento dos animais (Vide gráfico I).

Acompanhamos os períodos de mudas de pele, mas não discutiremos aqui este pormenor, que merece um estudo mais apurado, uma vez que a diferença do ambiente entre machos isolados e os casais pode ter afetado nesse ponto e mesmo a ocorrência de coito ou abstinência sexual deve ter modificado os parâmetros estudados até a fase pré-adulta. Assim que tivermos concluído a tomada de dados a este respeito, publicaremos com resultados pormenorizados.

A coloração da ponta da cauda, também, já discutida na primeira fase de observações, modificou nos representantes masculinos.

FEDERSONI JR., P.A. — Criação e manutenção de serpentes da espécie *Bothrops atrox* nascidas em cativeiro. *Mem. Inst. Butantan*, 42/43:159-169, 1978/79.

GRÁFICO I

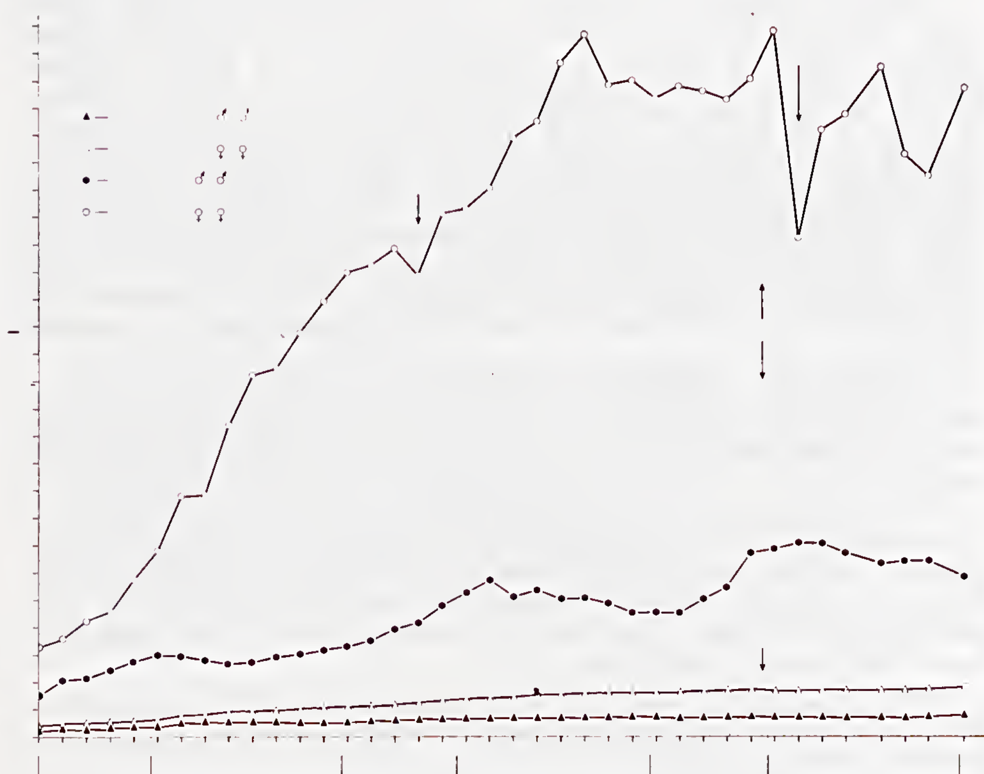


Gráfico I — Curvas com valores médios mensais para observação de peso e comprimento.

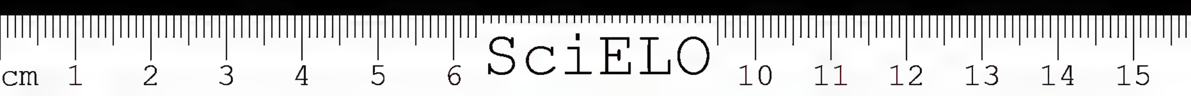
Tínhamos como ponto básico de distinção entre machos e fêmeas desta espécie, a coloração da ponta da cauda em tonalidades claras de amarelo e creme nos primeiros meses de vida dos machos e branca nas fases mais avançadas de idade para os mesmos, e, marrom ou preto entre as fêmeas; a coloração destas se manteve inalterável.

Com o amadurecimento dos representantes machos, as caudas foram modificando sua coloração terminal e no inverno de 1977 passaram à coloração marrom em alguns casos e preta em outros, em todos os machos. Relacionamos isto ao amadurecimento sexual desses animais, uma vez que logo após, em meio à primavera, já nasciam os primeiros filhotes por eles gerados.

Tudo nos leva a crer que esta característica não seja somente sexual, mas uma manobra da natureza, que torna o animal camuflado com um ponto de atração e curiosidade para outros que deles se aproximem, imaginando a ponta da cauda como um possível verme ou larva de algum animal; momento em que são abocanhados pelo portador da camuflagem. Em outros tipos de serpentes do gênero *Bothrops* e *Agkistrodon*, isto é muito comum.[1, 5, 10]

Como em outras serpentes, em *Bothrops atrox*, ocorre um fenômeno que causa constantes problemas de manutenção. É o problema causado por camundongos e ratos oferecidos como alimentação; quando esses animais passam um período de tempo, relativamente curto, em companhia das serpentes sem serem molestados por elas, passam a explorar a gaiola. Se continuam não molestados, passam a explorar o corpo da serpente em si, e esta, por algum motivo por nós ignorado não se move. Quando essa fase exploratória passa, inicia-se a fase de ataque por parte do roedor, que por instinto de defesa, por stress ou por outro motivo, passa a roer as escamas da serpente, indo ferir seu tecido cutâneo, subcutâneo, muscular e muitas vezes chegando a roer-lhes os ossos e órgãos internos, sem que a serpente ao menos tente picá-lo ou afugentá-lo. Por meio desse processo, cinco serpentes deste lote estudado, foram roídas com maior ou menor intensidade. A de n.º 5, teve a parte direita da cabeça comida e foi encontrada morta três horas após a colocação do rato na gaiola. As de n.º 16 e 17 tiveram ferimento profundo na região dorsal do médio corpo (local preferido pelos roedores), tendo a de n.º 16 sobrevivido três meses e a de n.º 17, foi comida até os ossos e musculatura, tendo sobrevivido por três dias. A serpente de n.º 23, sobreviveu até o momento, apesar de ter sido profundamente roída na coluna vertebral. A representante n.º 27, teve parte das costelas comprometidas por ferimento produzido por mordeduras no dorso. Teve de ser sacrificada por apresentar infecção e necrose em uma extensa área; foi tratada pelos meios normais mas não apresentou melhora.

A par de toda essa problemática, houve ainda uma ocorrência curiosa com o casal constituído pelos números 20 (fêmea) e 14 (macho), quando em 10-1-1978, o macho picou um rato, matou-o e começou a ingeri-lo. Nesta altura, a fêmea também atacou o mesmo rato e passou a engoli-lo, sem que o macho o tivesse largado. Ao ouvirmos um barulho de luta na gaiola, presenciamos a fêmea engolindo o macho, já com meio corpo consumido. Com esforço e muita luta conseguiu se desvencilhar e sobreviver a esse ataque.



FEDERSONI JR., P.A. — Criação e manutenção de serpentes da espécie *Bothrops atrox* nascidas em cativeiro. *Mem. Inst. Butantan, 42/43*:159-169, 1978/79.

Dois meses após esse fato, no dia 21-3-1978, data de alimentação desse lote de serpentes, ao abrir a gaiola para medir e pesar seus ocupantes, encontramos a fêmea com a boca fechada, porém, dela saindo a ponta da cauda do macho, já completamente engolido e sem possibilidade de ser resgatado ou vomitado.

Tivemos, desta maneira, um caso de canibalismo [2] entre *Bothrops atrox*, fato que parece ser inédito nesses animais.

REPRODUÇAO

Depois da formação de casais em 6 de outubro de 1976, houve um período de acomodação entre machos e fêmeas, até que, um ano depois, em 16-10-77, a fêmea de n.º 2, pariu um filhote morto, com aspecto de incompletamente formado. Apresentava uma coloração rósea, muito distinta do tom escuro do recém-nascido normal. Pensamos que pudesse ser um aborto de fetos mais distais, por algum problema de esforço físico dentro da gaiola ou mesmo, luta corporal com o macho. Após treze dias, em 29-10-77, nasceram normalmente, 18 filhotes, sendo dois natimortos. A esse casal, designamos pela letra *A* e seus filhotes, pelo numeral aleatoriamente escolhido, seguido do índice *A*. A cópula desse casal não foi presenciada por nós.

O macho que formava este par, o de n.º 22, apresentou severa infecção bucal e teve de ser sacrificado em 30-5-78, pois já não apresentava condições de sobrevida.

Refez-se o par, acasalando a fêmea de n.º 2 com um macho até então mantido isolado, de n.º 19, no mesmo dia da morte do n.º 22; este casal passou a ser designado por *W*. Foi usada a mesma técnica de translado das fezes e uréia para a nova gaiola, com o intuito de ambientar o macho à nova morada.

Este casal, ao menos aparentemente, não apresentou ânimo agressivo entre si, nem houve nada de anormal entre os dois, que fosse digno de nota. No dia 24-1-79, a fêmea de n.º 2, pariu 29 filhotes, todos vivos, sendo que um deles, o de n.º 29W, apresentou malformação teratogênica simples na parte posterior do corpo [11].

Um outro casal, designado por *X*, constituído pela fêmea n.º 20 e o macho n.º 18, teve cópula não presenciada por nós, e no dia 29-1-79, a fêmea pariu 15 filhotes, sendo 3 mortos e 3 apresentavam malformações teratogênicas na parte anterior do corpo e ausência de olhos [11].

O casal constituído pela fêmea n.º 33 e o macho n.º 26, copularam durante a manhã, tarde e noite do dia 30-3-78. Até o dia 23-8-79, data considerada final para a coleta de dados para esta publicação, não houve nascimentos. Houve sim, um aumento de peso e de tamanho da fêmea, desproporcional, inclusive ao crescimento das outras fêmeas consideradas.

As demais fêmeas, mortas após a pareação em 1976, quando necropsiadas, não apresentaram vestígios de embriões ou fetos.

MORTALIDADE

Após os dois anos de idade, aconteceram fatores não naturais, que produziram morte entre as serpentes. Foi o caso dos animais de n.º 5,



16, 17 (machos) e n.º 27 (fêmea) que foram roídos por camundongos e não se recuperaram do ferimento. Houve também, os casos dos números 10 e 22 (machos) ; o primeiro com deslocamento de vértebras da região nucal, provocado por um bote no momento da contenção para ser medida; e, o segundo, com infecção bucal causada por ferimento provocado por bote na porta da gaiola onde vivia. A morte do macho de n.º 14, condicionada ao fenômeno de canibalismo, foi anteriormente discutida aqui.

Num período que compreendeu o início de janeiro de 1977 a início de março do mesmo ano, ocorreram mortes semelhantes entre si, nos números 5, 6 e 8 (machos), mortos respectivamente em 1-3-77, 12-1-77 e 20-1-77 e nos números 4 e 24 (fêmeas), respectivamente em 4-1-77 e 12-2-77. Esses animais, num período muito curto de tempo, morreram apresentando como caráter post-mortem, um líquido esbranquiçado na boca e traquéia e pontos hemorrágicos no pulmão e saco aéreo. Fato curioso e notável é que todos os implicados eram componentes de casais.

Em realidade, os únicos exemplares que morreram sem causa aparente, foram dois machos, numerados com 7 e 32, respectivamente mortos em 24-3-78 e 12-4-78. Essas duas serpentes deixaram de comer e definharam até morrer. Durante esse período, não aceitaram sequer alimentação colocada em sua boca e vomitaram a alimentação forçada.

Devido aos dados computados e às condições em que ocorreram as mortes, não podemos extrapolar os dados para a natureza.

CONCLUSÕES

Após cinco anos de observações, podemos concluir, que é perfeitamente possível manter esses animais em cativeiro e criar condições para acasalamento e manutenção dos pares e seus filhotes.

O intervalo adotado entre as refeições mostrou-se satisfatório em todos os casos. Deve-se ressaltar o fato de os filhotes não se alimentarem espontaneamente nos primeiros meses de vida, mas uma vez alcançados oito ou nove meses, a maioria passa a aceitar alimentação com maior facilidade, talvez porque o tamanho do camundongo já o permita se locomover ante a serpente, que desta maneira é alertada e motivada a atacar sua presa. [10]

A mudança de alimentação de camundongo para rato, parece não ter sido tão sentida pelos animais, como quando mudamos deste para hamster, ocasião em que várias das serpentes deixaram de se alimentar, ou em muitos casos atacaram, picaram, mataram, mas não comeram o alimento oferecido.

Nas eventuais mudanças de gaiolas, o processo de translado das fezes e urina da gaiola antiga para a nova é técnica garantida, não só para esta espécie, mas para todas as outras serpentes, como temos podido observar em nosso biotério.

O tamanho das gaiolas empregadas para a manutenção desta espécie de serpentes, é satisfatório para animais isolados, mas para casais já adultos e na atual fase de desenvolvimento, é insuficiente o espaço, pois não permite locomoção que condiz com suas necessidades.

FEDERSONI JR., P.A. — Criação e manutenção de serpentes da espécie *Bothrops atrox* nascidas em cativeiro. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:159-169, 1978/79.

A maturidade sexual, nas condições criadas no laboratório, condicionadas a alimentação farta, condições relativamente constantes de temperatura e umidade e inexistência de fatores stressantes, ao menos aparentes, parece ser atingida aos dois anos e meio. Nessa época as fêmeas apresentam um peso, em média duas vezes maior que os machos e esses passam por uma transformação na ponta da cauda, no tocante à sua coloração, passando de branco para marrom escuro ou preto. A partir dessa fase, o peso corporal dos machos passa por uma fase de pouco acréscimo, ao passo que o das fêmeas passa a triplicar ou quadruplicar em relação a eles (Vide Tabela I). Esse acréscimo de peso, nem sempre é motivado por fecundação e aparecimento de fetos. Pudemos comprovar em fêmeas mortas, que o aumento de peso foi devido ao acúmulo de material de reserva.

O fato de serpentes irmãs terem sido colocadas em contato e eventualmente, algumas terem copulado, aparentemente contribuiu para o aparecimento de teratogenia e natimortos. [11]

Não sabemos de quanto foi o tempo de prenhez em cada caso, uma vez que não presenciamos as cópulas.

O fator muda de pele, será publicado quando maior quantidade de dados puderem ser compilados. Este pormenor está sendo estudado entre várias espécies de serpentes e oportunamente serão expostos os resultados.

TABELA I

Médias das tomadas de medidas de peso e comprimento das serpentes *B. atrox*, peso de alimentação e quantidades de exemplares examinados e alimentados nas respectivas datas.

	Data	Peso em Gramas		Comprimento em CM		Alimentação em Gramas		Quantidade Exemplares	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
76	31/8	184,87	231,16	90,12	100,83	24,96	27,16	16	6
	14/9	181,25	264,66	92,06	102,66	27,53	37,66	16	6
	28/9	187,28	300,83	92,81	103,5	25,56	34,5	16	6
	12/10	190,9	285,00	94,87	105,75	30,46	48,41	16	6
	26/10	200,43	303,33	96,25	108,16	31,68	45,91	16	6
	9/11	208,53	312,08	97,65	109,75	41,75	80,41	16	6
	22/11	217,59	347,16	98,43	110,83	29,9	99,83	16	6
	7/12	220,84	383,83	99,84	112,75	32,25	116,0	16	6
76	22/12	226,06	412,5	100,73	114,25	20,0	99,5	16	6
77	4/1	230,5	430,66	101,18	115,66	13,5	84,66	16	6
	18/1	227,5	514,6	101,36	119,4	19,06	56,4	15	5
	1/2	221,0	504,5	101,64	120,7	6,17	138,8	14	5
	15/2	216,64	449,2	101,96	123,0	0,0	101,5	13	4
	1/3	209,71	597,5	102,28	124,8	4,92	149,75	13	4
	15/3	210,15	639,0	102,5	125,6	27,80	74,25	13	4
	29/3	216,46	666,0	102,9	126,6	22,03	96,12	13	4
	12/4	214,30	717,25	103,0	127,0	24,69	82,5	13	4



TABELA 1 (continuação)

	Data	Peso em Gramas		Comprimento em Cm.		Alimentação em Gramas		Quantidade Exemplares	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	26/4	224,61	770,75	103,46	128,0	11,61	74,75	13	4
	10/5	227,69	733,5	103,5	129,0	14,42	10,10	13	4
	24/5	230,60	779,5	103,6	129,0	10,0	93,75	13	4
	8/6	231,23	808,25	103,9	130,5	14,30	103,75	13	4
	21/6	232,69	823,37	104,38	131,75	29,46	122,75	13	4
	6/7	242,96	881,75	104,54	131,75	19,56	65,25	13	4
	21/7	243,69	864,0	105,29	132,25	24,38	69,0	13	4
	4/8	242,84	900,75	105,62	132,75	11,46	76,5	13	4
3 anos	28/8	243,76	957,5	105,83	134,50	37,46	28,5	13	4
	6/9	247,69	927,75	106,29	135,50	18,61	102,75	13	4
	20/9	258,25	961,75	107,30	137,00	51,0	36,5	12	4
	4/10	274,0	960,25	108,0	138,0	22,23	107,5	12	4
	18/10	277,16	985,0	108,5	139,25	30,25	61,5	12	4
	1/11	280,41	926,5	108,91	140,12	52,6	86,75	12	4
	6/11	297,0	919,75	110,13	141,75	43,25	73,50	12	4
	29/11	311,16	974,0	111,13	142,75	44,08	169,75	12	4
	13/12	326,25	1099,8	111,90	143,9	66,0	66,0	12	4
77	27/12	346,6	1006,25	112,29	144,62	33,04	86,25	12	4
78	10/1	336,8	1079,75	113,0	145,75	50,3	90,0	12	4
	24/1	351,9	1083,25	113,58	147,5	24,75	102,25	12	4
	10/2	361,6	1086,0	114,16	148,0	0,0	62,5	12	4
	22/2	331,1	1113,25	114,50	149,25	25,6	156,5	12	4
	7/3	340,41	1234,5	114,54	149,75	19,5	87,0	12	4
	21/3	352,6	1197,75	115,68	150,5	19,63	98,0	11	4
	4/4	354,2	1196,25	116,0	151,5	3,1	123,75	10	4
	18/4	336,77	1299,0	116,33	152,0	0,0	65,5	9	4
	2/5	324,7	1319,75	116,33	152,37	3,8	100,75	9	4
	16/5	339,37	1357,5	117,37	153,0	4,12	93,25	8	4
	30/5	331,0	1352,5	116,7	153,7	9,3	7,0	7	4
	14/6	324,0	1258,75	116,85	154,12	5,28	49,25	7	4
	28/6	319,4	1264,25	116,9	154,12	0,0	0,0	7	4
	11/7	319,57	1286,7	116,9	154,12	4,42	39,0	7	4
	27/7	311,8	1305,75	117,25	154,12	40,8	16,25	6	4
	9/8	316,6	1263,0	117,25	154,3	19,6	46,5	6	4
4 anos	23/8	322,0	1228,75	117,3	154,6	17,8	35,25	6	4
	6/9	321,5	1270,0	117,3	154,75	4,3	61,25	6	4
	20/9	309,3	1271,5	117,3	154,87	26,0	13,0	6	4
	5/10	325,3	1248,0	117,6	155,37	23,16	35,75	6	4
	18/10	338,3	1283,7	117,9	155,37	19,3	44,0	6	4

FEDERSONI JR., P.A. — Criação e manutenção de serpentes da espécie *Bothrops atrox* nascidas em cativeiro. *Mem. Inst. Butantan*, 42/43:159-169, 1978/79.

TABELA 1 (Continuação)

	Data	Peso em Gramas		Comprimento em CM		Alimentação em Gramas		Quantidade Exemplares	
		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	1/11	344,3	1266,25	118,1	155,37	65,0	71,25	6	4
	16/11	368,0	1239,5	118,3	155,62	50,0	85,0	6	4
	28/11	436,0	1263,0	118,6	155,62	40,5	111,5	6	4
	13/12	393,3	1304,5	119,25	155,62	51,16	45,25	6	4
78	28/12	412,5	1347,25	119,6	155,6	83,3	72,5	6	4
79	9/1	441,91	1390,0	120,5	151,8	41,6	45,25	6	3
	24/1	434,8	1173,0	121,3	152,0	30,16	24,0	6	3
	6/2	438,3	817,5	121,9	152,3	25,8	20,6	6	3
	20/2	444,0	1160,6	121,9	152,3	22,0	101,0	6	3
	6/3	431,5	1220,0	122,1	152,3	25,16	94,6	6	3
	20/3	423,8	1185,0	122,6	153,16	25,0	123,0	6	3
	3/4	422,3	1251,3	122,9	153,8	0	80,3	6	3
	17/4	409,5	1313,0	123,0	153,8	13,1	43,6	6	3
	15/5	396,8	1289,0	123,1	153,8	41,0	85,0	6	3
	30/5	392,6	1216,0	123,1	154,3	48,0	124,6	6	3
	12/6	426,8	1072,0	123,1	154,3	0	72,0	6	3
	27/6	401,6	1041,0	123,3	154,3	0	83,3	6	3
	12/7	393,8	1172,3	123,3	154,6	9,5	89,3	6	3
5 anos	23/8	373,0	1267,3	123,8	156,3	16,6	0	6	3

ABSTRACT: A litter of *Bothrops atrox* born in 8-12-1974 were observed during five ears. Transport of live specimens from the old boxes to new ones is done without problems, if at the same time dregs and urine are also transported. Pairs of males and females were formed in order to observe the offsprings. Three litters were obtained. In two of them, teratogenic specimens were born. Food was given every fourteen days. Increase of lenght and weight was higher in females than in males. After five years, females are about five time heavier than males. Cannibalism prejudicated survival. Growth, weight, intake of food controled in intervals of fourteen days are showed in the graph.

UNITERMS: *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) — development; feeding; habits; reproduction; teratogeny.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à incansável ajuda do Sr. Joaquim Cavalheiro, na contenção dos animais e na coleta de dados aqui contidos.

BIBLIOGRAFIA

1. ALLEN, E.R. Observations of the feeding habits of the juvenile Cantil. *COPEIA*, 1949(3):225-226.

2. BARTON, A.J. Ophiophagy by a juvenil Copperhead. *COPEIA*, 1949(3):232.

3. CARPENTER, C.C. Growth and maturity of the three species of *Thamnophis* in Michigan. *COPEIA*, 1952(4):237-243.

4. GIBBONS, J.W. Reproduction, growth and sexual dimorphism in the canebrake rattlesnake (*Crotalus horridus atricaudatus*). *COPEIA*, 1972(2):222-226.

5. GREENE, H.W. Defensive tail display by snaks and amphisbaenians. *J. Herp.*, *7*:143-161, 1973.

6. GRIZZELI, R.A. The hibernation site of three snake and a salamander. COPEIA, 1949 (3):231-232.

7. HAY, O.P. On the breeding habits, eggs and young of certain snakes. *Proc. Ind. Acad. Sci.*, 1891: 106-122.

8. HAY, O.P. On the breeding habits, eggs and young of certain snakes. *Proc. U.S. Nat. Mus.*, *15*:385-397, 1892.

9. HOGE, A.R. & ROMANO, S.A. Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil. (Serpentes-Elapidae e Viperidae). *Mem. Inst. Butantan*, *36*:109-208, 1972

10. HOGE, A.R. & FEDERSONI JR., P.A. Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) — (Serpentes: Viperidae: Crotalinae). *Mem. Inst. Butantan*, *40/41*:19-36, 1976/77.

11. FEDERSONI JR., P.A. Casos de teratogenia em Bothrops atrox. (Serpentes: Viperidae: (Crotalinae). *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:49-64, 1978/79.

12. KAUFMAN, G.A. & GIBBONS, W. Weight/Lenght relationships in thirteen species of snakes in Southern United States. *Herpetologica*, *31*:31-37, 1975.

13. LELOUP, P. Essais de rationalisation dans le mantien d'un serpentarium à but industriel. *Acta Trop.*, *30*:281-311, 1973.

14. LELOUP, P. Observations sur la reproduction de *Bothrops moojeni* Hoge en captivité. *Acta Zool. Path. Antverpiens.*, *62*:172-201, 1975.

15. LELOUP, P. Methode simple pour calculer approximativement et comparativement les matières de reserve des serpents vivants. *Acta. Zool. Antverpiens.*, *64*:91-93, 1976.

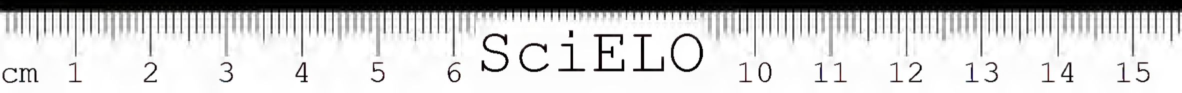
16. LINNAEUS, C. *Systema Naturae*. 10 ed. Holmiae, Impressii Direct: Laurentii Salvii, 1758, v. 1, 338p.

17. NAULLEAU, G. La biologie et le comportement predateur de *Vipera aspis* au laboratoire et dans la nture (Thèse). *Bull. Biol. Fr. Belg.*, *99*(4):335-524, 1965.

18. STORER, T.I. & WILSON, B.M. Feeding habits and molt of *Crotalus confluentes oreganus* in captivity., *COPEIA*, 1932 (4):169-173.

19. VANZOLINI, P.E. Regressão do peso sobre o comprimento em *Bothrops jararaca* e sua variação sexual e estacional. *Pap. Avul. Dept. Zool.*, *7*:271-292, 1946.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

Mem. Inst. Butantan
42/43:171-174, 1978/79

NOVO ARTEFATO PARA A EXTRAÇÃO DE VENENOS DE SERPENTES DO GÊNERO *MICRUPUS* WAGLER

Pedro Antonio FEDERSONI JUNIOR*

RESUMO: Apresentação de novo método para extração de veneno de serpentes proteróglifas do gênero *Micrurus*, por intermédio de coletor tipo vidro de relógio, orlado por barreira de vidro que se encaixa anatomicamente à boca das serpentes. Há maior aproveitamento de veneno extraído, uma vez que não ocorre refluxo para a cavidade bucal.

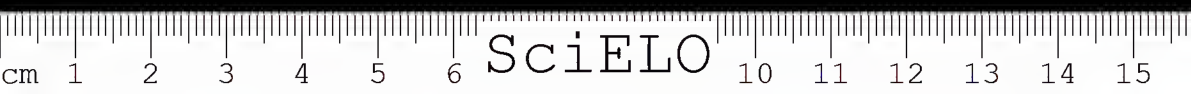
UNITERMOS: Proteróglifas, *Micrurus* Wagler; Extração de veneno, novo método.

As serpentes do gênero *Micrurus*, por serem proteróglifas, são de difícil manuseio quando da extração de venenos, devido ao tamanho pequeno da cabeça e pela disposição de suas presas inoculadoras. Tal extração é, comumente, feita com recipientes tipo vidro-de-relógio, que são introduzidos pelas bordas, na boca das serpentes a serem extraídas. Quando a introdução é completada, passa-se a comprimir com os dedos, as glândulas peçonhentas, fazendo-se assim a exteriorização do veneno, que flui em pequenas quantidades.

Nas extrações normais, como a descrita, o veneno flui para o coletor, mas grande parte desse veneno sai pelas presas e vai forrar a cavidade bucal permitindo que grande quantidade desse líqüido passe para a parte inferior do vidro, provocando, assim, a perda de uma boa percentagem de sua quantidade total. Isto foi percebido várias vezes e nessas oportunidades houve necessidade de se usar alguns artifícios na secagem do veneno para que sua perda fosse a menor possível. O fato de o veneno se espalhar para a cavidade bucal foi comprovado quando da colheita por meio de uma pipeta "Pasteur", por toda a região inferior da boca e, principalmente, foi encontrada grande parte na região inicial do esôfago da serpente extraída.

Numa das extrações rotineiras de veneno, foi feita uma análise a respeito e apresentou-se novo fato: o veneno, muito viscoso, escorria pelo recipiente de vidro até o ponto em que sua quantidade assim o permitia; porém quando as glândulas eram soltas de entre os dedos, o veneno, já colhido, sofria um refluxo, por efeito aspirativo, talvez para a cavidade bucal, talvez para a glândula. O fato é que, à primeira vista, a quantidade extraída aparentemente era uma e na realidade, no coletor somente restava um vestígio do veneno primitivamente notado.

* Seção de Herpetologia do Instituto Butantan



A partir dessa observação, foi experimentado novo processo com o mesmo vidro de relógio comum, ficando a cabeça da serpente mantida moderadamente apertada entre os dedos até a sua retirada do coletor. Isto mantinha o veneno sem refluxo; porém, foi notada, também, uma perda de veneno pela parte inferior externa do vidro, visto não haver um anteparo que retivesse a permanência do veneno somente no interior da parte côncava do coletor.

Foi elaborado, então, um coletor para extrações, mais condizente com as disposições anatômicas bucais desse gênero de Elapídeos.

O referido coletor é confeccionado em vidro neutro, coloração cristal, forma circular, como uma calota de 100 mm de diâmetro, 15 mm de profundidade na parte central mais profunda da calota, em vidro de 2 mm de espessura (Figs. 1 e 2). Tal calota é circundada internamente por uma orla também de vidro, com uma largura de 3 mm e altura de 2 mm. Esta orla forma com o corpo do coletor, um encaixe em ângulo reto, na parte interna, como da figura 1.

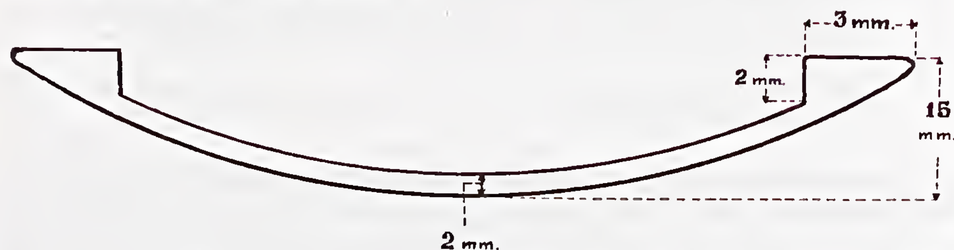


Fig. 1 — Vista em corte transversal do coletor, mostrando o ângulo formado pela orla interna de vidro.

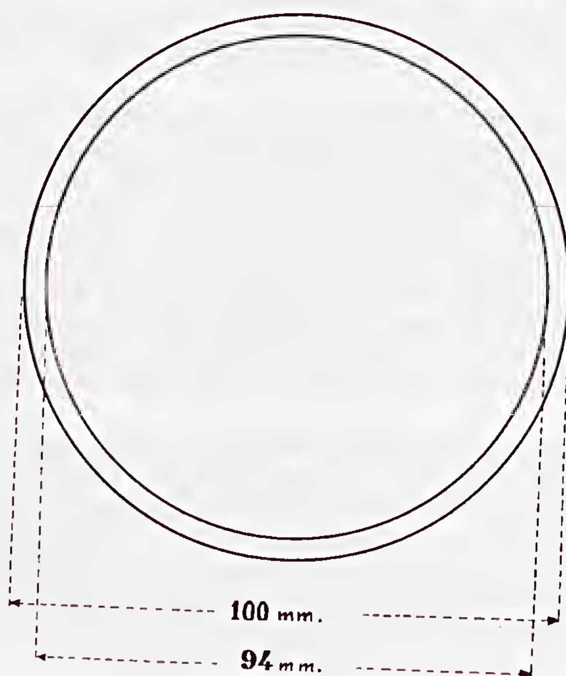


Fig. 2 — Diâmetros externo e interno do coletor.

A orla confeccionada, na parte externa, apresenta-se em ângulo agudo com canto rombo, para um perfeito encaixe da boca da serpente.

Como esses ofídios são proteróglifos e suas presas imóveis, torna-se muito fácil e mais seguro prender a cabeça da serpente nesse recipiente, por força de sua própria mordida. Quando isto acontece, os ossos maxilar, palatino e pterigóide, juntamente com a mandíbula, são colocados em ambos os lados, em posição tal, que permitem que toda essa região entre em contato com a orla de vidro, com exceção das presas fixas e caniculadas, que são maiores e ficam livres no interior do coletor. Com a própria mordida sobre o vidro o animal comprime com os ossos citados e sua musculatura, as glândulas de peçonha, que depois disto não necessitam muito mais que uma simples e leve compressão, para que a maior parte de seu veneno se escoe livremente pelas bordas em ângulo reto e daí para o fundo. A função do ângulo formado entre a orla de vidro e a calota propriamente dita, é de formar um conduto que, por capilaridade, promove a condução do veneno para a parte desejada. Este processo impede o refluxo do líqüido para a cavidade bucal da serpente e ainda mais, das centenas de vezes em que o novo método foi usado, em nenhum houve passagem de veneno para a parte inferior externa do coletor. Sondagens feitas com pipeta na cavidade bucal e entrada do esôfago, mostraram que o veneno não havia saído para a boca.

Além dessas vantagens, ainda se nota que, quando da mordida do animal no vidro, os ossos e musculatura implicados no processo, projetam as duas glândulas do animal para fora e para cima, como nos casos normais de sua alimentação, permitindo melhor compressão manual para a extração do veneno. É, portanto, esse processo, bem mais anatômico e rendoso, como mostra a figura 3.

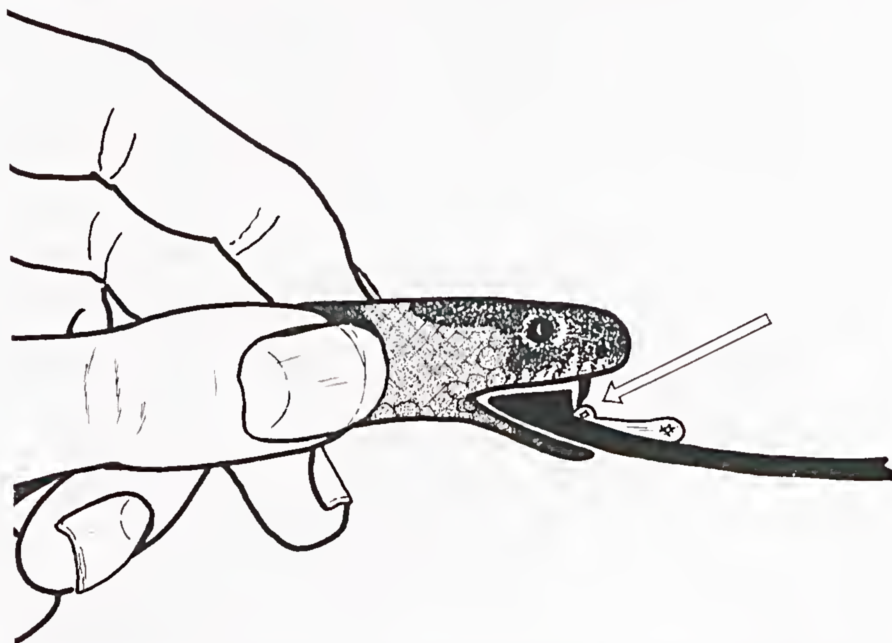


Fig. 3 — Visão de como a presa se adapta ao ângulo formado pela orla de vidro. Note-se que há a impossibilidade de refluxo pelo interior da boca.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a desinteressada colaboração da firma VIDROG — Indústria e Comércio de Vidros Ltda., que nas pessoas de seus diretores, dedicou precioso tempo à confecção da placa referida neste trabalho, em nobre gesto em favor do campo científico nacional.

O nosso agradecimento, também, aos préstimos valiosos do Sr. Joaquim Cavalheiro, pelos constantes esforços, junto conosco, ao experimentar a nova técnica.

ABSTRACT: New method for extract poison from proterogliph snakes, Genus *Micrurus*. A glass-plate is anatomicaly ancased by mouth of the snakes. There is an advantage in this method, because there is no return of poison from the glass to the mouth.

Mem. Inst. Butantan
42/43:175-178, 1978/79

NOTES ON *SIBYNOMORPHUS MIKANII* SCHLEGEL 1837 *

A.R. HOGE**
I.L. LAPORTA**
S.A. ROMANO HOGE**

ABSTRACT: The type specimens of *Leptognathus andrei* Sauvage 1884; *Dipsas mikanii* Schlegel 1837; *Sibynomorphus mikanii fasciatus* Amaral 1930, are compared with large series of the *mikanii* group. *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel) and *Sibynomorphus neuwiedii* are considered as distinct species.

KEY WORDS: *Sibynomorphus andrei;* (Sauvage) *Sibynomorphus mikanii* (Schlegel); *Sibynomorphus neuwiedii* von Ihering.

INTRODUCTION

Since Boulenger's Catalogue, *3*:446-460 *Leptognathus andrei* Sauvage, 1884 was overlooked by the authors, except by Peters (*114*:148) who placed the species in "species inquerendae" Hoge and Romano-Hoge had the opportunity to examine the type specimens of *Dipsas Mikanii* Schlegel, *Leptognathus andrei* Sauvage and to compare them with the type specimens of *Sibynomorphus mikanii fasciatus* Amaral and a large series of specimen from the coastal region of São Paulo which correspond to the proposed name of *Cochleophagus mikanii neuwiedii von* Ilhering.

Historical review:

1837 Schlegel describes *Dipsas mikanii* based on 2 specimens: 1 in the Leiden Museum collected by Natterer, and 1 collected by Menestrier, in the collection of the Paris Museum.

1868 Cope mentions *Leptognathus mikanii* based on a single specimen from Bahia, Brazil in the Museum Academy of Philadelphia.

1870 Jan Ico. Gen. Ophidiens Livraison 37 pl. VI fig. III *Leptognathus mikanii* based on a specimen from Brazil in the Milan Mus.

1884 Sauvage describes *Leptognathus andrei* based on a specimen in the M.N.H. Paris from "Nouvelle Grenade".

1896 Boulenger synonymises all this species with *Leptognathus mikanii* (Schlegel) 1837, but distinguishes already 3 forms, A, B, and C

* This work was supported in part by grant of CNPq, Brazil. and FINEP.SP.BR.

** Instituto Butantan, Divisão de Biologia, Seção de Herpetologia 05504 — Cx. Postal 65 — São Paulo, SP-BR.



(with a key), as a *Leptognathus mikanii* (Schlegel) and the form B as *Leptognathus oreas* Cope, the form B was not identified, although *Leptognathus andrei* was mentioned in the synonymy.

1909 Werner follows Boulenger.

1910 Von Ihering proposed *Cochliophagus mikanii neuwiedii* based on several specimens probably from "Estados de São Paulo e Espírito Santo" (Brazil).

1930 Amaral overlooking von Ihering's description, describes *Sibynomorphus Mikanii fasciatus* from the coastal region of Brazil.

1951 Schmidt and Inger identified a specimen from Paperi, RN as *Sibynomorphus mikanii fasciatus.*

1960 Peters considers this specimen as *Sibynomorphus mikanii mikanii.*

Sibynomorphus neuwiedii (Ihering)

1910 *Cochleophagus neuwiedi* (Ihering), Rev. Mus. Paulista *8*:33.

1930 *Sibynomorphus mikanii fasciatus* Amaral, Bull. Antivenin Inst. Amer., *4*:28. Type locality: Pernambuco, Bahia, Rio de Janeiro and Porto Real, Brazil.

1951 *Sibynomorphus mikanii fasciatus* Schmidt and Inger, Fieldiana Zool., *31*:461.

1960 *Sibynomorphus mikanii neuwiedii* Peters Miscel.. Publ. Mus. Zool Univ. Michigan (114):154.

Redescription of type specimen: of *L. andrei*

Holotype n.º 6.285 in the Museum d'Histoire Naturelle de Paris a female, collected by André, 1877 from "Nouvelle Grenade" obviously "in error".

Rostral deeper than broad, just visible from above; praefrontals broader than long; rostral slightly broader than long, as long as its distance from tip of snout, much shorter than the parietals; parietals nearly as broad as long; loreal entering the orbit; no praeoculars; 2 postoculars; 1 temporal; 7 upper labials, 3th, 4th and 5th entering the orbit; the anterior ones very narrow; only one lower labial in contact with his fellow behind the symphysial; dorsals scales in 15 rows, vertebral 1 enlarged; ventrals 177; anal single; subcaudals 78/78; total length about 800 mm. brownish above with 25 brownish red crossbands, sometimes fused.

This description shows the identity of *L. andrei* and *L. mikani* but gives a higher number of subcaudals as stated by Peters.

The study of large series showed that this character is of no value for the distinction of *mikani* from *neuwiedi.*

The best distinction is still the one given by Boulenger (:454) for form A (wich correspond to *mikani* and B *(neuwiedi).*



As Peters already demonstrated (l.c.:154). *Sibynomorphus mikani fasciatus* Amaral is a strict synonym of *S. mikani neuwiedi* Ihering.

Since no intergrade are found till now we consider *S. mikani* and *S. neuwiedi* as distinct species.

Range: *Sibynomorphus neuwiedi* is found along the coastal regions covered with forest.

Sibynomorphus mikani (Schlegel)

1837 *Dipsas mikani* Schlegel. Essay Phision. Serpens *2*:277.

1843 *Sibynomorphus mikani;* Fitzinger Syst, Reptilium: 27.

1884 *Leptognathus andrei* Sauvage, Bull. Soc. Philom. Paris, *8*(7): *Type locality:* — "Nouvelle Grenade".

1887 *Leptognathus garmani* Cope, Proc. Am. Philos. Soc. *24*:60. Type locality: São Paulo, Brazil (in error).

1910 [*Cochleophagus mikani mikani*]*;* Ihering by implication Rev. Mus. Paulista *8*:333.

1960 *Sibynomorphus mikani mikani;* Peters Miscel. pupl. Mus. Zool. Univ. Michigan (114):148.

Type locality: Brazil.

Range: Internal drainaige of the southeastern areas of southern Brazil as already stated by Peters (l.c.:148).

RESUMO: Os tipos de *Leptognathus andrei* Sauvage 1884; *Dipsas mikani* Schlegel 1837; *Sibynomorphus mikani fasciatus* Amaral 1930 foram comparados com grandes séries do grupo *mikani. Sibynomorphus mikani* (Schlegel) e *Sibynomorphus neuwiedii* são considerados como espécies.

UNITERMOS: *Sibynomorphus andrei* (Sauvage), *Sibynomorphus mikani* (Schlegel); *Sibynomorphus neuwiedi* (Ihering).

ACKNOWLEDGMENTS

We are indebted to Dr. J. Guibé, Dr. Brygoo, and Dr. M. Roux-Estèves from the Musée National d'Histoire Naturelle de Paris, France and to Dr. Brongersma from the Rijksmuseum van Natuurlijke Historia Leyden, Holland.

BIBLIOGRAPHY

1. AMARAL, A. do 94. Studies of Neotropical Ophidia — XVI Two new snakes from Central Colombia. Bull. of the Antivenin Institute of America, IV(2): 27-28, 1930.
2. BOULENGER, G.A. Catalogue of the snakes in the British Museum (Natural History), *3*: 446-460, 1896.
3. COPE, E.D. Additional descriptions of Neotropical Reptilia and Batrachia not previously known. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelpha, 1868: 119-140, 1868.
4. IHERING, R. von As cobras do Brasil. Rev. Mus. Paulista, *8*:273-379, 1911.
5. JAN, G. & F. SORDELLI Iconographie générale des ophidiens *2*, livr. 37 pl. 6.

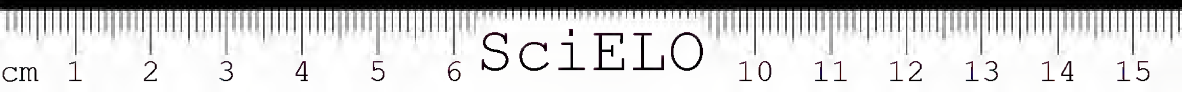
6. PETERS, J. The snakes of the family Dipsadinae. Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, 114:1-224, 1960.

7. SAUVAGE, H.E. Sur quelques reptiles de la collection du Muséum d'Histoire Naturelle. Bull. Soc. Philomat. Paris, *8*(7):142-147, 1884.

8. SCHLEGEL, H. Essai sur la physionomie des serpens Vol. 2:606 + XV pp., 1837.

9. SCHMIDT, K.P. & R.F. INGER Amphibians and reptiles of the Hopkins-Branner Expedition to Brazil. Fieldiana Zool. 31 (42): 439-465, 1951.

10. WERNER, F. Über neue oder seltene Reptilien des Naturhistorischen Museums in Hamburg. I. Schlangen Mitt. Naturhist. Mus. Hamburg, *25*:205-247, 1909.



Mem. Inst. Butantan
42/43:179-310, 1978/79

POISONOUS SNAKES OF THE WORLD [1]

PART I

CHECK LIST OF THE PIT VIPERS VIPEROIDEA, VIPERIDAE, CROTALINAE

BY

A.R. HOGE AND S.A.R.W.L. ROMANO-HOGE [2]

Contents

(1) This work was supported in part by grant LM 00418 — LM 00698 from the National Library of Medicine, National Institutes of Health, U.S. Department of Health, Education and Welfare and CNPq Brasil.

(2) Instituto Butantan, Divisão de Biologia, Seção de Herpetologia, 05504 — Cx. Postal 65 — São Paulo, BR.



HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Poisonus snakes of the world. Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Inst. Butantan, 42/43* 179-310, 1978/79.



HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Poisonus snakes of the world. Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Inst. Butantan, 42/43* 179-310, 1978/79.

ABSTRACT: An account on the Crotalid snakes with synonymy; type locality; range; vernacular name etc. The genus *Agkistrodon* "sensu auctores" is considered as formed by five genera: *Agkistrodon* for the American species; *Calloselasma* for *C. rhodostoma* and *C. annamensis; Deinagkistrodon* for *D. acutus; Gloydius* nom. subst. for the Asiatic forms except *Deinagkistrodon, Calloselasma* and *Hypnale*, for *H. hypnale, H. nepa* and *H. walli.*

The solenoglyphous snakes are included in a superfamily, *Viperoidea* subdivided into two families: *Atractaspiidae* for the primitive colubrid-like Mole false vipers; *Viperidae* for the vipers with four subfamilies: *Viperinae* (true vipers; *Azemiopinae* (Mole Vipers); *Causinae* (Night adders) and *Crotalinae* (Pit Vipers). The *Crotalinae* are divided in two tribes; *Agkistrodontini* for the genera already mentioned and *Crotalini* for the genera; *Crotalus* and *Sistrurus* (Rattlesnakes); *Bothrops* (American Pit Vipers); *Trimeresurus* (Asiatic Pit Vipers); *Tropidolaemus* (Chin Keeled Pit Vipers) and *Ovophis* (The Mountain and Okinawan Pit Vipers). The subdivision of the genera *Bothrops* and *Trimeresurus* are awaiting for more observations.

This paper is based on the study of several thousands of preserved and live specimens.

INTRODUCTION AND PURPOSE

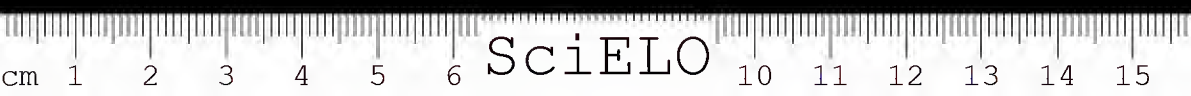
The last complete revision of the pit vipers of the world is included in the 3th volume of Boulenger's "Catalogue of the Snakes in the British Museum, published 83 years ago, and although not up to date it is still the only one.

Additions to Boulenger's Catalogue were published by Werner (1922-1923). Later Klemmer made the first attempt to elaborate a complete check list of the poisonous snakes of the world publishing his "Liste der rezenten Giftschlangen der Erde (1963). Klemmer called the attention to the fact that only a few revisions of isolated taxons of poisonous snakes were published in the last 50 (now already nearly 70 years).

Werner's additions were intended only to complete Boulenger's Catalogue.

Klemmer's list although chiefly based on bibligraphic compilations and critical review of scientific names in accordance to the international rules of nomenclature is still useful for a quick glance at the recognised species without long and painful research.

As already pointed out by Klemmer (:256) the main purpose was to stimulate critical reviews and contributions from the herpetologists.



With regard to the pit vipers, a few publications of special interest must be quoted:

Klauber's monumental work on the "Rattlesnakes" (1956 and 1972).

Hoge's "Preliminary account on neotropical Crotalinae" (1966).

Hoge and Romano's "Check list of neotropical pit vipers, coral snakes and sea snakes" 1971 and "Synopse das serpentes peçonhentas do Brasil (1973).

Burger's doctoral thesis "Genero of pit vipers" (1971). Altough our studies about the *Bothrops* — *Trimeresurus* — *Tropidolaemus* complex are not complete it is already evident that this complex needs to be split into several taxons. Some of this taxons were revalidated by Burger *l.c.* for the american pit vipers.

To avoid useless changes in nomenclature we will wait to complete our studies before introducing some of this taxons, and maintain here a more conservative nomenclature.

The publications of the "Vertebrates of the World", (two editions) compiled by: Gainesville Field Station National Fish and Wildlife Service was only a simple list of specific names without any other indication.

The senior author contributed to the 2th edition of this list (*Viperidae* and critical rewiew).

Informed that at least for the moment this list will no more be continued and attending suggestions of several collegues we decided to publish, not a simple list of the poisonous snakes but a check list including scope of name; important synonymy; type locality, ranges; key to families and subfamilies, redefinition and discution of the actual status of some taxa.

We submit the following check list with full understanding of its preliminary status in relation to the taxonimic position of the genera *Bothrops* and *Trimeresurus* "sensu auctores".

For the rattlesnakes we followed Klauber's monumental work the "Rattlesnakes", 1th and 2th edition except for the *durissus* subspecies.

Klauber opinated that the recognition of the several subspecies revalidated or described by Hoge (1966), (two of them already predicted by Klauber) was premature. Altough there is still much to do in the *durissus* group the subspecies described by the senior author are easely distinguished from each other (except in the northern parts of Venezuela where they are more related to the Central American subspecies).

The rattlesnakes could have been ommited from this check list and substituted by references to Klaubers, Hoge and a few other publications, but in order to attend the completeness of this check list they are included.

We believe that even with these shortcomings the time is ripe to publish a check list on *Crotaline* snakes and that its availibility will stimulate critical reviews contributions and sugestion wich will be very useful for our monographic study on *Crotaline* snakes and check list of *Viperidae*.



HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Poisonus snakes of the world. Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Inst. Butantan, 42/43* 179-310, 1978/79.

MATERIAL AND METHODS

This paper is not a simple check list but is based on the study of thousands of preserved and alive specimens, study wich included, besides the classical methods in systematical zoology, anatomical studies and electromicroscopy of the stratum corneum.

We have examined all preserved, and alive specimens, in the following musems (With the abreviations used in this study).

The examination and study of this specimens needed several trips extending over a period of more than ten years and some of this Museuns were visited several times. [3]

ÁUSTRIA Naturhistorisches Museum, Wien. (N.H.M.W.)

Naturhistorisches Museum, Wien.
(N.H.M.W.)

BELGIUM

Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxellas.
(I.R.S.N.B.)

BRAZIL

Instituto Butantan, São Paulo.
(I.B.)

Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo.
(D.Z.)

Museu Goeldi, Belém, Pará.
(M.G.)

Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
(M.N.R.)

FRANCE

Museum National d'Histoire Naturelle, Paris.
(M.N.H.N.P.)

FRENCH GUYANA

Instituto Pasteur de Cayenne.
(C.I.P.)

Musée de Cayenne.

GERMANY

Senckenberg Museum, Frankfurt a/m Ocidental Germany.
(S.M.F.)

(3) Institutions not visited but material received as a loan.



GREAT BRITAIN

British Museum Natural History, Londres.
(B.M.)

IRAN

Institut de Sérum et Vaccins, Razi, Hessarak. (I.R.)

JAPAN

Japan Snake Institut, Yabuzuka, Guma.
(J.S.I.)

NETHERLAND

Rijksmuseum van Natuurlijke Historia, Leyden.
(R.M.N.H.L.)

PORTUGAL

Museu Bocage, Lisboa.
(M.B.L.)

SWEDEN

Linnémuséet, Upsala.
(L.M.)

Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm.
(N.R.S.)

Univ. Upsala
(U.U.)

SURINAM

Surinaam Stichting Museum, Paramaribo.
(S.S.M.)

URUGUAY

* Museo Nacional de História Natural de Montevideo. [3]
(C.M.N.H.N.)

U.S.A.

The Academy of Natural Sciences of Philadelphia, Philadelphia.
(A.N.S.P.)

The American Museum of Natural History, New York.
(A.M.N.H.)

Carnegie Museum, Pittsburgh.
(C.M.)

Duke University, Department of Zoology Durham, N.C.
(D.Z.D.)

(3) Institutions not visited but material received as a loan.



Field Museum of Natural History, Chicago.
(F.M.N.H.)

Museum of Comparative Zoology at Harvard College, Cambridge.
(M.C.Z.)

Stanford University, Division of Systematic Biology Stanford. [3]
(S.U.)

State University of New York at Buffalo, Buffalo.
(S.U.N.Y.B.)

United States National Museum, Smithsonian Institution, Washington.
(U.S.N.M.)

University of Illinois Department of Zoology. Urbana Illinois. [3]
(U.I.M.D.Z.)

University of Michigan, Museum of Zoology Ann Arbor, Michigan.
(U.M.M.Z.)

University of Southern California, Allan Hancock Foundation [3] Department of Biological Sciences, Los Angeles.
(U.S.C.)

U.S.S.R.

Zool. Inst. Lenningrad.
(Z.I.L.)

VENEZUELA

Museu de Ciencias Naturales de Caracas.
(M.C.N. CARACAS).

CLASSIFICATION

Superfamily *Viperoidea*
(Solenoglyphous Snakes)

Family *Atraetaspiidae* (*Atractaspiididae*) Cope 1860
(Mole False Vipers)

Family *Viperidae* Laurenti, 1768 (Vipers)

Subfamily *Viperinae* Laurenti, 1768
(True Vipers)

Subfamily *Azemiopinae* Liem, Marx et Rabb, 1971
(Mole Vipers)

Subfamily *Causinae* Cope 1860
(Night adders)

Subfamily *Crotalinae* Oppel 1811 (Pit Vipers)

Tribe *Agkistrodontini*
(Copperheads, Moccasins and Mamushi)

Tribe *Crotalini* Gray; 1825 Scale snout pit vipers Bushmasters and Rattlesnakes.

(3) Institutions not visited but material received as a loan.

HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Poisonus snakes of the world. Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Inst. Butantan, 42/43* 179-310, 1978/79.

ARTIFICIAL KEY TO THE FAMILIES, SUBFAMILIES AND TRIBES OF THE *Viperoidea* [1]

(fig. 1 and 9)

I — No postorbital; head covered with large symmetrical shields as in colubrine snakes eye very small, pupil round (fig. 11), mandibular teeth reduced in number, abscent on the anterior and posterior portions of mandibular (fig. 12) .... *Atractaspiidae*

(fig. 2)

II — Postorbital bone present; eye normal; mandibular teeth present on the anterior part of mandibular (fig. 13) .... *Viperidae*

Atractaspiidae

Contains a single genus.

ARTIFICIAL KEY TO THE *Viperidae*

I — No loreal pit.

A — Head covered with nine large symmetrical shields as in colubridae. (fig. 15 and 16)

1 — Nostril between several scales fig.; dorsais scales keeled and oblique on the sides; pupil round; apical pits present; anterior ventrals in contact with posterior chin shields fangs not extending posteriorly beyond the eye, poison gland generally extending beyond the head (fig. 16) .... *Causinae*

2 — Nostril into a single nasal; pupil vertical; no apical pits; anterior ventrals not in contact with posterior chin shields; fangs extending posteriorly beyond the eye (fig. 14) .... *Azemiopinae*

B — Some or all head-shilds broken up into seales or small shields .... *Viperinae*

II — Loreal pit present .... *Crotalinae*

ARTIFICIAL KEY TO THE TRIBES OF *Crotalinae*

I — No rattle; large symmetrical shields as in colubridae on top of the head; praefrontals and internasals sometimes broken up in scales or scale-like (fig. 3) shields if broken up, dorsals in 17 rows fig. 6) .... *Agkistrodontini*

II — Rattle present, if absent no symmetrical shields as in colubridae (sometimes large shields, not of colubrine type present in *Bothrops barbouri* and *T. macrolepis* (fig. 4 and 5) .... *Crotalini*

GENERA OF *Agkistrodontinii*

Agkistrodon "Sensu auctores"

---

(1) Hoge et Romano Hoge 1981, Mem. Inst. Butantan 42/43:386, 1978/79.



HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Poisonus snakes of the world. Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Inst. Butantan, 42/43* 179-310, 1978/79.

Since Boulenger included in the same genus *Ancistrodon* the genera *Hypnale* Fitzinger, 1843, *Halys* Gray, 1849 (*non* Fabricius, 1803) and *Calloselasma* Cope (nom. nov. pro *Leiolepis* Duméril, 1853) (non Cuvier, 1829), nearly no attempt was made for the revival of those genera, except by:

1957 Chernov who removed *Calloselasma* from the synonymy and gave additional reasons for the revival of the genus.

Unfortunately he was not followed by the authors.

1971 Burger in his doctor thesis (l.c.) revived *Calloselasma* and *Hypnale*. Burger used *Agkistrodon* for the American species, *Calloselasma* for the species *rhodostoma* and *Acutus* and *Hypnale* for the other Asiatic species.

1977 Gloyd revived *Hypnale* (without mention to Burger's thesis or to Dissertation Abstracts International *32* (10) 1972 but restricted to *Hypnale* only the species *H. hypnale; H. nepa* and a new species *H. walli*, giving a good diagnosis.

1978 Gloyd describes a new genus *Deinagkistrodon* for the single species *acutus*.

It is already clear to us that *Agistrodon* "sensu auctores" is a complex of five genera easely separated either by external or craneal characters.

Although several genera have to be recognized it is our opinion that their relationship warrant to recognise them all as belonging to a single tribe.

TRIBE *Agkistrodontini*

Rattleless pit vipers with large symmetrical shields on top of the head; sometimes the internasals and prefrontals broken up into scales or scale-like shields. (fig. 3 and 6).

Contains five genera:

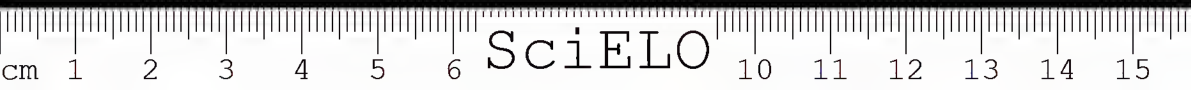
Agkistrodon Beauvois, 1799; *Calloselasma* Cope 1859; *Deinagkistrodon* Gloyd 1978; *Gloydius* nom nov., and *Hypnale* Fitzinger, 1843.

Range: Asia from the borders of Caspian Sea Eastwards to Japan and southwards to Sri-Lanka and Indonesia; North and Central America.

Diagnoses of the genera:

Agkistrodon

A rattleless Pit Viper; nine large symmetrical shields on the upper surface of the head; internasals and praefrontals well developed; dorsals keeled; anterior subcaudals single; upper labials usually forming the anterior border of the loreal pit; snout not produced in a dermal appendage;



skull short and broad; supratemporal (tabular) extending beyond the braincase (fig. 17, 18). Skull very broad as broad or nearly as broad as the distance of praefrontals from posterior end of braincase (fig. 17-18); palatine; not deeply forked (fig. 29); ectopterygoid not hooked, broad and strongly curved, articulated with pterygoid on both internal and external side (fig. 23 and 39).

Contains: 3 species. Most closely related to *Deinagkistrodon* and *Calloselasma.*

Calloselasma

A rattleless Pit Viper related to *Agistrodon* but dorsal scales smooth; loreal pit separated from the labials; subcaudals paired; palatine with a long anterior process toothless or provided with a single tooth (fig. 33-34); ectopterygoid slender, hooked, and not strongly curved (fig. 42); supratemporals not or only slightly extending beyond the braincase (fig. 21).

Contains: Two species.

Deinagkistrodon

A rattleless Pit Viper related to both *Agkistrodon* and *Calloselasma.* Dorsal scales keeled; snout with a distinct dermal appendage; scales of the lowermost row near the tip of the tail distingtly higher than wide, (upper head shields finely granulated (fig. 7-8); loreal pit bordered by the second upper labial; palatine with a dorsal process, deeply forked in front and provided by ± 5 teeth (fig. 32) ectopterygoid slender not hooked, even more strongly articulated with pterygoid than in *Agkistrodon* (fig. 27 and 41).

Contains: One species.

Gloydius nom subs.

A rattleless pit viper different from, *Agkistrodon, Calloselasma* and *Deinagkistrodon* by cranium wich is long and narrow (fig. 19) scales of the lowermost row near the tip of the tail not distingtly higher than wide, from *Calloselasma* by the keeled dorsals and not hooked ectopterygoid; (fig. 41), from *Deinagkistrodon* by the absence of produced dermal appendage on snouth; from both *Agkistrodon* and *Deinagkistrodon* by very short supratemporals not extending posteriorly beyond the braincase (fig. 19).

Hypnale

Distinct from, *Agkistrodon, Calloselasma, Deinagkistrodon* and *Gloydius* by the praefrontals and internasals which are broken up in scales (fig. 3) by the dorsals which are in 17 rows; by the presence of a very short and strongly hooked ectopterygoid (only slightly hooked in *rhodostoma*).

Contains: Three species.

A more complete description of the genera will be given in a forthcoming publication.

It is interesting to remember that Keegan and al. (406TH. Medical Laboratory special Report 1965) already mentioned "The failure of *acutus* and *halys* antivenins to neutralize *rhodostoma* is not surprising, particulary in view of the dissimular electrophoric patterns".

Since *Calloselasma rhodostoma* and *Deinagkistrodon acutus* are probably both monotypic it should be interesting to study comparatively the species of the two other Asian genera *Gloydius* and *Hypnale*. (*A. halys* mentioned by Keegan l.c is actualy *Gloydius blomhoffi blomhoffi*.

GENUS *Agkistrodon* Beauvois

Copperheads and Moccasins

1799 *Agkistrodon* Beauvois, Amer. Phil. Soc. *4*:381.

1802 *Scytale* Latreille (not of Menschen, 1778), Hist. Nat. Rept. *3*:158. Type species: *mokasen*.

1803 *Cenchris* Daudin, Bull. Soc. Phil. Paris, *3*:188. Type species: *mokasen*.

1826 *Tisiphone* Fitzinger, Neue Class. Rept.: 34-63. Type species: *cuprea*.

1836 *Acontias Troost* (not of Cuvier, 1817). Ann. Lyc. Nat. Hist. N.Y. *3*:190. Type species: *leucostoma*.

1836 *Toxicophis* Troost, Ann. Lyc. Nat. Hist. N.Y. *3*:190 Type species: *leucostoma*.

Type species: *Agkistrodon mokasen* Beauvois, 1799

Range: Northern America and Central America Southward to Nicaragua.

Agkistrodon bilineatus bilineatus Günther

Mexican Moccasin or Cantil

1863 *Ancistrodon bilineatus* Günther, Ann Nat. Hist. London (3) *12*:364.

1896 *Ancistrodon bilineatus;* Boulenger (partim), Cat. Sn. brit. Mus., *3*:521.

1951 *Agkistrodon bilineatus bilineatus;* Burger et Robertson, Univ. Kansas Sci. Bull., Lawrence, *34*:214; pl. 25 Fig. 3.

Type locality: Pacific coast of Guatemala.

Range: Pacific coastal region from southern Mexico to Nicaragua.



Agkistrodon bilineatus taylori Burger et Robertson

Taylor's Moccasin or Taylor's Cantil

1951 *Agkistrodon bilineatus taylori* Burger et Robertson, Univ. Kansas Sci. Bull., Lawrence, *34*:213; pl. 25, Fig. 1-2.

Type locality: 21 km north of Villagrán (Tamaulipas, Mexico).

Range: Tamaulipas and Nuevo León (México).

Agkistrodon bilineatus russeolus Gloyd

Yucatecan Moccasin or Yucatecan Cantil

1972 *Agkistrodon bilineatus russeolus* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington, *84* (40) :327-334.

Type locality: 11,7 km. north of Pisté, Yucatan, México.

Range: Yucatan peninsula, States of Yucatan and Campeche (Mexico) southward into Carozal, northern Belize.

Agkistrodon contortrix contortrix (Linnaeus)

Southern Copperhead

1766 *Boa contortrix Linnaeus*, Syst. Nat. 12th ed. *1*:373.

1853 *Agkistrodon contortrix; Baird et Girard* (partim).

1896 *Ancistrodon contortrix;* Boulenger (partim), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:522-523.

1943 *Agkistrodon mokeson austrinus*, new name *pro Agkistrodon mokeson mokeson* Gloyd et Conant (1934:2) (partim).

1948 *Agkistrodon contortrix contortrix;* Klauber, Copeia, Ann Arbor, 1948:8.

Type locality: Restricted by (Schmidt 1953 to Charleston, south Carolina, U.S.A.).

Range: Lowlands areas of Atlantic coastal regions from Maryland to eastern Texas southern Oklahoma, northwards into the Lowland areas of the Mississipi Valley; absent in peninsula of Florida, (U.S.A.).

Agkistrodon contortrix laticinctus Gloyd et Conant

Broad-banded Copperhead

1934 *Agkistrodon mokasen laticinctus* Gloyd et Conant, Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Michigan, Ann Arbor, *283*:2; pl. 1.1-2.

1948 *Agkistrodon contortrix laticinctus;* Klauber, Copeia, Ann Arbor, 1948:8.

Type locality: Twenty-six miles northwest of San Antonio, Bexar County, Texas, (U.S.A.).

Range: Central and north-central Texas into central Oklahoma, northwards to Cowly County, Kansas, (U.S.A.).

Agkistrodon contortrix mokeson (Daudin)

Northern Copperhead

1803 *Cenchris mokeson* Daudin, Hist. Nat. Rept., 5:358; pl. 60:25, pl. 70:3-4.

1948 *Agkistrodon contortrix mokeson;* Klauber, Ann. Arbor, 1948:8.

Type locality: *restricted*: by (Gloyd et Conant 1943:150) to vicinity of Philadelphia, Pensylvania U.S.

Range: Massachusetts, Connecticut, southeast New York, northern New Jersey, Pensylvania, Maryland, Delaware, Virginia, North Carolina; eastwards to Indiana and Illinois, (U.S.A.).

Agkistrodon contortrix phaeogaster Gloyd

1968 *Agkistrodon contortrix phaeogaster* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *82*:219-232, fig.

Type locality: Mc South Jefferson County Kansas, U.S.A.

Range: Known from type locality.

Agkistrodon contortrix pictigaster Gloyd et Conant

Trans-Pecos Copperhead

1943 *Agkistrodon mokeson pictigaster* Gloyd et Conant Bull. Chicago Acad. Sci., *7*:156; Fig. 10.

1948 *Agkistrodon contortrix pictigaster;* Klauber, Copeia, Ann Arbor, 1948:8.

Type locality: Maple Canyon, Chisos Mountains, elevation 5200 ft, Breroster County, Texas, U.S.

Range: Trans-Pecos (Texas); (U.S.A.)

Agkistrodon piscivorus piscivorus (Lacépède)

Eastern Cottonmouth Moccasin

1789 *Crotalus piscivorus* Lacépède, Hist. Nat. Serp.: 130.

1875 *Ancistrodon piscivorus piscivorus;* Cope, Bull. U.S. N. Mus., Washington, *1*:34.

1895 *Agkistrodon piscivorus;* Stejneger (partim) Ann. Rep. U.S.N.M., *1893*:406.

1896 *Ancistrodon piscivorus;* Boulenger (partim) Cat. sn. brit. Mus., *3*:520.

Type locality: Carolina.

Range: Atlantic coastal plains from southeastern Virginia to tip of Florida through North and South Carolina, Westwards to Escambia County, Florida and Baldwin County, Alabama, U.S.A.

Agkistrodon piscivorus conanti Gloyd

1969 *Agkistrodon piscivorus conanti* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington, *82*:214-232, fig.

Type locality: Gainesville, Alachua County Florida U.S.A.

Agkistrodon piscivorus leucostoma (Troost)

Western Cottonmouth Moccasin

1836 *Acontias leucostoma* Troost, Ann. Lyc. Nat. Hist. New York, *3*:176; pl. 5, fig. 1-4 (*Toxicophis* substituded for *Acontias*, *ibid*:190.

1853 *Toxicophis pugnax* Baird et Girard, Cat. N. Am. Rept.:20, fig. 13.

1943 *Agkistrodon piscivorus leucostoma,* Gloyd et Conant Bull. Chicago Acad. Sci., *7*:164; Abb. 5, 13, 15.

Type locality *restricted:* (Smith et Taylor 1945) : to 10 miles northeast of Bolivar, Hardeman County, Tennessee (U.S.A.) by designation of Neotype.

Range: From Mexican border, Rio Grande Valley through eastern Oklahoma to central Missouri and south Illinois, western Kentucky, Tennessee to Mobil Bay, Alabama; U.S.A.

GENUS *Calloselasma* Cope

1853 *Leiolepis* Duméril. Preocupied by *Leiolepis* (lizard) Cuvier 1829. Mem. Acad. Sci. France *23*:534.

1860 *Calloselasma* Cope (*nom. nov. pro Leiolepis* Duméril l.c.), Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1860 (1859).

1896 *Ancistrodon; (partim)* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:519.

1957 *Calloselasma;* Chernov, Zool. J., *36*(5):792.

1970 *Calloselasma rhodostoma;* Campden-Main, Simon M. A field guide to the snakes of South Vietnam. Division of Reptiles and Amphibian, U.S. National Museum, Washington, D.C., :96 + fig.

Type species: *Trigonocephalus rhodostoma* Boie, 1827 = *Calloselasma rhodostoma;* (Cope, 1859).

Contains: one species.

Range: Same of the single species.

Calloselasma annamensis (Angel)

Annamenian Pit Viper

1933 *Ancistrodon annamensis* Angel, Bull. Mus. Nat. Hist., Paris (2) *5*:277; fig. 1.

Type locality: Vinh-Hoa, Southern Annam, Vietnam.

Range: Known from Southern Vietnan and extreme south-eastern Cambodge.

Calloselasma rhodostoma (Boie) Fig. 53

Malayan Pit Viper

1827 *Trigonocephalus rhodostoma* Boie, Isis, Oken, Jena, *20*:561.

1860 *Calloselasma rhodostoma;* Cope., Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1860 (1859).

1864 *Calloselasma rhodostoma;* Günther, Rept. Br. India :391.

1892 *Ancistrodon rhodostoma;* Boettger, Ber. offenb. Ver. Naturk., Offenbach am Main, *29/32* :135.

1896 *Ancistrodon rhodostoma;* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:527.

1929 *Ancystrodon rhodostoma;* Naiggolan, Trop. Nat., *81*:189.

1957 *Calloselasma rhodostoma;* Chernov. Zool. J. *36* (5):792.

Type locality: Java.

Range: Thailand, Cambodia, Laos, Malaya and Indonesia (Sumatra, Java).

Deinagkistrodon Gloyd

DIAGNOSE: a *Crotalinae* with nine symmetrical normal shields snout produced into a pointed dermal appendage directed forwards

(upwards in life), dorsals strongly and tuberculy keeled; anterior subcaudals sometimes single; palatine forked anteriorly with four five teeth (fig. 32); maxilar with a small process on the lateral border (fig. 37). Ectopterygoid longer than the posterior portion of pterygoid (fig. 27); articulated with the pterygoid not only on the inner side but also strongly on the outher side (fig. 27). Ectopterygoid not hooked as in *Hypnale* or even in *Calloselasma* supratemporals extending backwards beyond the skull (fig. 21) skull short and large (fig. 21).

Type species: *Halys acutus* Günther 1888.

Contains: one species.

Range: same as single species.

Deinagkistrodon acutus (Günther)

Snorkel Pit Viper or Hiyatsupoda

1888 *Halys acutus* Günther, Ann. Mag. Nat. Hist., London (6) *1*:171; pl. 12.

1896 *Ancistrodon acutus* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:524.

1978 *Deinagkistrodon acutus;* Gloyd. Proc. Biol. Soc. Washington. *91* (4) :963.

Type locality: designated (Pratt, 1892) Wusueh Hupeh, (China).

Range: Sul da China, Tong-King, Taiwan.

Gloydius Nom. nov. *pro Halys Gray* 1849

DIAGNOSE: a *Crotalinae* with nine symetrical normal shields; supratemporals not extending backwards beyond the skull (fig. 19); snout never distinctly produced into a dermal appendage like in *Deinagkistrodon acutus;* palatine not deeply forked anteriorly (fig. 30); Ectopterygoid not hooked as in *Hypnale* or even as in *Calloselasma* (Fig. 40). Skull long and narrow (fig. 19); dorsals keeled; subcaudals all paired; loreal pit separated from the upper labials.

Gloydius nom nov. [4]

1849 *Halys* Gray Cat. Snak. Brit. Mus., :14. Type species:

Trigonocephalus halys; Boie preocupied by *Halys* Fabricius 1803.

Type species: *Trigonocephalus halys;* Boie 1827 = *Halys halys;* Gray 1849 = *Gloydius halys* (Pallas, 1776).

Contains: seven species.

Range: Eastern Europe, Continental Asia southwards to Indonesia and westwards to Japan.

(4) Dedicated to the late Howard K. Gloyd, eminent american Herpetologist who contributed so much to the knowledge of *Crotalus*, *Sistrures* and *Agkistrodon*.

Gloydius blomhoffii blomhoffii (Boie)

Mamushi

1826 *Trigonocephalus blomhoffii* Boie, Isis, Oken, Jena, 1826:214.

1916 *Ancistrodon halys blomhoffii*, Nikolsy, Faune Russie, Rept., *2*:284.

1972 *Agkistrodon blomhoffii blomhoffii;* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *85*:560.

Type locality: Japan.

Range: Japan.

Gloydius blomhoffii brevicaudus (Stejneger)

Short-tailed Mamushi or Tairiku Mamushi

1907 *Agkistrodon blomhoffii brevicaudus* Stejneger, Bull. U.S. Nation. Mus., Washington, *58*:463.

Type locality: Fusan (Korea).

Range: Korea, Masan-Pusan area in the south and northward into South Manchuria (Yalu River).

Gloydius blomhoffii dubitatus (Gloyd)

Tung Ling Mamushi

1977 *Agkistrodon blomhoffii dubitatus* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *90*:1007.

Type locality: Hsinglungshan, Eastern Tombs Hopei Province, Chine.

Range: Known only from the region of the type locality, Hsinglung in a mountain valley near the northern edge of the North Chinese plain.

Gloydius blomhoffii siniticus (Gloyd).

Yangtze Mamushi

1977 *Agkistrodon blomhoffii siniticus*, Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *90*:1004.

Type locality: Ningkwo, Anhwei Province, China.

Range: The Yangtze Kiang basin from eastern Szechwan Province to the delta region on the East China Sea; northward into Anhwei, Kiangsu possibly Shantung, and southward to northern Hunan and Kiangsi provinces. (China)

Gloydius caliginosus (Gloyd) Fig. 57.

Caliginous Mamushi

1972 *Agkistrodon caliginosus* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington, *85*(49):563, fig. 2.

Type locality: Vicinity of Seoul, South Korea.

Range: Korea, from the Masan-Pusan area and Chejo-do (Quelpart Island) in the south to the extreme northeast of the peninsula above Ch'ongjin, and South Manchuria (Yalu River and Imienpo, North Kirin).

Gloydius halys halys (Pallas)

1776 *Coluber holys* Pallas Reise. *3*:703.

1916 *Ancistrodon halys halys*, Nikolsky, Faune Russie, Rept., *2*:267; fig.

Type locality: restricted by (Strauch 1873).

Salt lakes near Lugaskoi Sawed, upper Ienissei USSR.

Range: Southern Siberia and Mongolia.

Gloydius halys affinis (Gray)

1849 *Trigonocephalus affinis* Gray, Cat. Snak. Brit. Mus.: 14.

1933 *Ancistrodon halys affinis*, Rendahl, Ark. Zool., Stockholm, (A) 25 (8) :4.

Type locality: Unknown.

Range: Southern Riu-Kiu Islands (Yaeyama group).

Gloydius halys caraganus (Eichwald)

1831 *Trigonocephalus caraganus* Eichwald, Zool. spec. Roas. Polon., *3*:170.

1934 *Agkistrodon halys caraganus*, Gernov, CR. Acad. Sci. URSS, Leningrad, 1924 (1) :352.

Type locality: Karagan (East of Caspian sea).

Range: From Volga mouth to eastern Kazakstan USSR.

Gloydius halys caucasicus (Nikolsky) Fig. 58.

Caucasian Mamushi

1916 *Ancistrodon halys caucasicus* Nikolsky, Faune Russie, Repet., *2*:274.

Type locality: Lenkcran.

Range: Eastern Transcaucasien and adjacent northern Iran.

Gloydius halys cognatus (Gloyd)

Alashan Pit Viper (or Alashan Mamushi)

1977 *Agkistrodon halys cognatus* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *90* (4) :1002.

Type locality: Choni (on Tao River), Kansu Province, China.

Range: China; eastern Tsinghai Province (Lake Koko Nor), southern Kansu (Alashan desert, Choni, Lanchou), and possibly eastward into the province of Shansi.

Gloydius halys intermedius (Strauch)

Siberian Mamushi

1868 *Trigonocephalus intermedius* Strauch, (partim *Agkistrodon saxatilis*), *Trud.* 1. Sjezda rusk. Eastestwa Zool. : 294.

1896 *Ancistrodon intermedius*, Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:525.

1916 *Ancistrodon halys intermedius*, Nikolsky, Faune Russie, Rept. *2*:276; fig. 63-64.

Type locality: Irkutsk (Sibiria)

Range: Southern Siberia Mongolia and eastern Turkestan.

Gloydius halys ussuricnsis (Emelianov)

1929 *Ancistrodon blomhoffii ussuriensis* Emelianov, Zap: Wladiwostok. RGO, *3*:123; fig. 38-41.

Type locality: Suchan River.

Range: From Central and Northern China to the mouth of the Amur Basin.

Gloydius himalayanus (Günther)

Himalayan Mamushi

1864 *Halys himalayanus* Günther, Rept. brit. India: 393; Pl.24:AA.

1890 *Ancistrodon himalayanus*, Boulenger, Fauna brit. India, Rept.: 424; fig.

1896 *Ancistrodon himalayanus*, Boulenger, Cat. Snak. brit. Mus., *3*:526.

Type locality: Garhval (Western Himalaya).

Range: Western Pakistan, district of Chitral Kashmir, northern Punjab (India) : Sikkim, Nepal.

Gloydius monticola (Werner)

Yunnan Mamushi

1922 *Ancistrodon blomhoffii monticola* Werner, Anz. Akad. Wiss. Wien, math. naturw. KL., 59:222.

Type locality: Yao-Schan near Lidjiang, Yunnan, China.

Range: Mountains of Yunnan (China).

Gloydius saxatilis (Emelianov)

Brown Mamushi

1937 *Ancistrodon saxatilis* Emelianov, Mem. Vladivostock Sec. Russien. Geog. Soc. *3*(1):26-30, figs. 1-4.



1972 *Agkistrodon saxatilis;* Gloyd, Proc. Bull. (Soc. Washington *85* (49) : 569, figs. 3 e 4.

Type locality: Vladisvostok, Voroshilovo (Ussriysk), and Suchan River.

Range: Far East, Manchuria and Korea, from the Pacific Coast West to the Great Khingan Range, north to the lower Amur River, south to Port Arthur on the Liaotung Peninsula.

Gloydius strauchi (Bedriaga)

Strauch's Mamushi

1912 *Ancistrodon strauchi* Bedriaga, Wiss. Res. Przewalski Cent. Asien Reisen, Zool., *3* (1) :728; pl. 10:1.

Type locality: *restricted*: (Pope 1935) : Tungngolo (Hsikiang).

Range: Hsikiang and Szechwan western China.

GENUS *Hypnale* Fitzinger

1843 *Hypnale* Fitzinger, Syst. Rept. :28.

1862 *Hypnale;* Peters, Monatber. K. Akad. Wiss. Berlin, *1862*:673.

1890 *Ancistrodon;* Boulenger [partim], Fauna Brit. India :423.

1935 *Agkistrodon;* Pope [partim] Nat. Hist. Central Asia *10*:386.

1971 *Hypnale;* Burger [partim], Genera of pitviper microfilm of the (umpublished) thesis for Phd., Fac. grad School Un. Kansas.: 79.

1972 *Hypnale;* Burger [partim] Genera of Pitviper, [Dissertation abstract International 32, (10)] (no diagnosis).

1977 *Hypnale;* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *90*, (4) :1009.

Type species: *Trigonocephalus hypnale;* Schlegel = *Hypnale hypnale* (Merrem, 1820).

Contains: Three species.

Range: Sri-Lanka and India, Western Ghats as far north as 16.° L.N.

Hypnale hypnale (Merrem)

Merrem's Hump — nosed Pit Viper

1820 *Cophias hypnale* Merrem. Tentament Syst. Amphibiorum, :155.

1837 *Trigonocephalus hypnale;* Schlegel. Essai Sur Le Physionomie des Serpens *2*:550, pl. 20. fig. 6, 7.

1842 *Trimeresurus ceylonensis* Gray, Zool. Miscell., :49.

1864 *Hypnale nepa;* Günther [partim]. Rept. of brit. India.

1871 *Hypnale affinis* Anderson, J. A. S. Bengal *40*, :2 and : 20.

1890 *Ancistrodon hypnale;* Boulenger [partim]. Fauna Brit. Ind.

1921 *Ancistrodon hypnale;* Wall, Snakes of Ceylon; :549.

1950 *Agkistrodon hypnale;* Taylor. Univ. Kansas Sci. Bull., *33*, pt. 2 (14), :596.

1971 *H.* [*ypnale*] *hypnale;* Burger, Genera of pitviper (microfilm of the umpublished) thesis for Phd., Fac. grad. School Univ. Kansas.: 99.

1977 *Hypnale* [*hypnale*]; Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *90*, (4) :1011.

Type locality: 'Arquipelago, Arabia, Aegypta." restricted to Ceylon = Sri-Lanka (by implication) Schlegel 1837.

Range: Sri-Lanka, India, Western Ghats as far North as 16.º L.N.

Hypnale nepa (Laurenti)

Lorenz's Hump-nosed Pit Viper

1768 *Coluber nepa* Laurenti. Syn. Rept., :97.

1864 *Hypnale nepa;* Günther, [partim]. Rept. Brit. Ind., :394.

1890 *Ancistrodon hypnale;* Boulenger [partim]. The Fauna of British India including Ceylon and Burma, :424.

1921 *Ancistrodon millardi;* Wall (not *millardi;* Wall, 1908). Ophidia Taprobanica or the Snakes of Ceylon :554.

1937 *Ancistrodon nepa;* Smith, Journ. Bombay Nat. Hist. Soc., *39*:730.

1977 *Hypnale nepa;* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *90*, (4) :1011.

Type locality: Madagascar, in error, obviously Sri-Lanka.

Range: Sri-Lanka.

Hypnale walli Gloyd

Wall's Hump-nosed Pit Viper

1977 *Hypnale walli* Gloyd, Proc. Biol. Soc. Washington *90*, (4) :1011.

Type locality: Kanneliya Forest, Udugama Southern Province, Sri-Lanka ± 1,000 ft.

Range: Sri-Lanka.

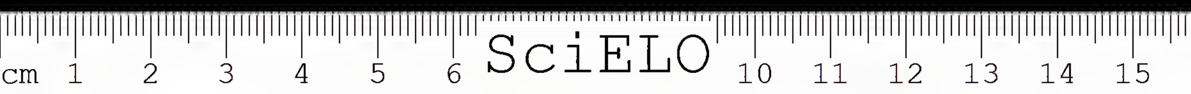
GENERA OF *Crotalini*

GENUS *Bothrops* Wagler

1824 *Bothrops* Wagler, in Spix, Sp. Nov. Serp. Bras.: 50.

1859 *Bothriechis* Peters, Monats. Akad. Wiss. Berlin, *1859*:278. Type species: *Bothriechis nigroviridis* Peters.

1860 *Teleuraspis* Cope, Proc. Nat. Sci. Phila., *1859*:338. Type species: *Trigonocephalus schlegelii* Berthold.



1860 *Thamnocenchris* Salvin, Proc. Zool. Soc. London, *1860*:459. Type species: *Thamnocenchris aurifer* Salvin.

1861 *Bothriopsis* Peters, Monats. Akad. Wiss. Berlin, *1861*:359. Type species: *Bothriopsis quadriscutatus* Peters.

1871 *Porthidium* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., *1871*:207. Type species: *Trigonocephalus lansbergii* Schlegel.

1881 *Rhinocerophis* Garman, Bull. Mus. Comp. Zool. *8*:85. Type species: *Rhinocerophis nasus* Garman.

1887 *Ophryacus* Cope, Bull. U.S. Nat. Mus., *32*:88. Type species: *Atropos undulatus* Jan.

1889 *Thanatophis* Posada-Arango, Bull. Soc. Zool. France, *14*:343. Type species: *Thanatophis torvus* Posada-Arango.

Type species: *Coluber lanceolatus* Lacépède, 1824.

Contains: 61 species.

Range: From Mexico; through Central America; to Chubut in Argentina, absent in Chile.

Bothrops leucurus Wagler

White tailed Pit Viper

1824 *Bothrops leucurus* Wagler, In Spix, Serp. Brasil., Sp. Nov.: 57; Pl.XXII, fig. 2. Type locality: Provincie Bahia, Brazil.

1824 *Bothrops megaera* Wagler, [homonym of *megaera* Shaw = *Bothrops lanceolatus* (Lacépède)] In Spix Serp. Brazil., Sp. Nov.:50; Pl. XIX. Type locality: City of Bahia (Salvador), Brazil.

1966 *Bothrops megaera;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:110.

Type locality: Bahia, actually Salvador, Brazil.

Range: Known from the interior of State Bahia, Brazil.

Bothrops albocarinatus Shreve

White keeled Pit Viper

1934 *Bothrops albocarinatus* Shreve, Occ. Pap. Boston Sco. Nat. Hist., *8*:130.

Type locality: Pastaza River, between Canelos and Marañon River, Ecuador.

Range: Pastaza River, drainage; Ecuador.

Bothrops alternatus Duméril, Bibron et Duméril

Urutu

1854 *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron et Duméril, Exp. Gen., *7*,(2); Atlas Pl. 82 bis, fig 1 and 1a.

1896 *Lachesis alternatus;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:543.

1925 *Lachesis inaequalis* Magalhães, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, *18* (1): 153; Pl. 7-12.

Type locality: South America, Argentine, and Paraguay.

Range: Argentine: provinces of Buenos Aires, Entre Rios, Corrientes, Missiones, Santa Fe, Cordoba, Santiago del Estero, Chaco, Tucuman, San Luiz, La Pampa, Rio Negro. Uruguay. Brazil: State of Rio Grande do Sul, Santa Catarina (except coastal region), Parana and São Paulo (except coastal regions), Minas Geraes (only in the broadleaved forest), Mato Grosso (only along the Paraná River and the extreme south-center of the state. Paraguay (southern parts only).

Bothrops alticolus Parker

1934 *Bothrops alticola* Parker, Ann. Mag. Nat. Hist., *14*, (10): 272.

Type locality: Five kilometers east of Loja, 9,200 ft. Ecuador.

Range: Known only from type locality.

Bothrops ammodytoides Leybold Fig. 44

Patagonian Pit Viper

1873 *Bothrops Ammodytoides* Leybold, Excurs. Pamp. Argent., :80.

1881 *Rhinocerophis nasus* Garman, Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., *8*:85.

1884 *Bothrops nasus* Berg, Acta Acad. Cordoba, *5*:96.

1885 *Bothrops patagonicus* Müller, Verh. Nat. Ges. Basel, *7*:697.

1895 *Bothrops burmeisteri* Koslowsky, Rev. Mus. La Plata, *6*:369; Pl. 4.

1896 *Lachesis ammodytoides;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:543.

Type locality: Northern Argentina.

Range: Argentina: Province of Buenos Aires (southern), Chubut, Cordoba, Mendoza, Neuquen, Rioja, San Juan, San Luiz, Santa Cruz, Tucuman (only in the moutains).

Bothrops andianus Amaral

Andian Pit Viper

1923 *Bothrops andiana* Amaral, Proc. New Engl. Zool. Club, *8*:103.

Type locality: Machu Pichu, Department of Cuzco, 9,000-10,000 ft. Peru.

Range: Known from Department of Cuzco, Peru.

Bothrops asper (Garman)

Barba Amarilla. Fer-de-lance

Andian Pit Viper

1883 *Trigonocephalus asper* var, n.c. *lanceolati* Garman, Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., *8*:124.

1896 *Lachesis atrox;* Boulenger (*partim*), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:537.

1918 *Bothrops atrox asper;* Morfin, Informe rendido por la Comission Geografica exploradora de Quintana Roo al C. Secretário de Fomento: 1-57,1-10 (not seen).

1966 *Bothrops asper;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:113; Pl. VI.

Type locality: Obispo, Isthmus of Darien, Panama.

Range: Mexico, St. Campèche, Chiapas, Oaxaca, San Luiz Potosi, Tabasco, Vera Cruz and Yuacatán.

In the low and moderate elevations of Guatemala, Costa Rica, Honduras and Panamá. In South America along the Pacific coast from Panamenian border through Colombia Southward to Guayaquil, Ecuador, and Gorgona Island.

Bothrops atrox (Linnaeus) Fig. 45

Jararaca grão de arroz Terciopello, Mapepire balsin (balcin), Mapepire Valsin.

1758 *Coluber atrox* Linnaeus, Syst. Nat., 10th ed., *1*:222.

1824 *Bothrops furia* Wagler, In Spix, Serp. Brazil., Sp. Nov.: 52.

1824 *Bothrops taeniatus* Wagler, In Spix, Serp. Brazil., Sp. Nov: 55; Pl. XXI.

1896 *Lachesis atrox;* Boulenger (*partim*), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:537.

1966 *Bothrops atrox;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:113; Pl. V, figs, 1, 1a, and 1b.

Type locality: Restricted to Surinam.

Range: The equatorial forests of Colombia, Venezuela, the Guianas, Brazil, Peru, Ecuador, and Bolivia.

Bothrops barbouri (Dunn)

Barbous Pit Viper

1919 *Lachesis barbouri* Dunn, Proc. Biol. Sci. Wash., *32*:213.

1930 *Bothrops barbouri;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:232.

1938 *Agkistrodon browni* Shreve, Copeia, (1):9. Type locality: Omilteme, Guerrero.

Type locality: Omilteme, Guerrero, Mexico.

Range: Sierra Madre del Sur, Guerrero, Mexico.

Bothrops barnetti Parker

Barnett's Pit Viper

1938 *Bothrops barnetti* Parker, Ann. Mag. Hist. Nat., *2*, (11):447.

Type locality: Between Lobitos and Talara, northern Peru.
Range: Northern Peru.

Bothrops bicolor Bocourt

1868 *Bothrops bicolor* Bocourt, Ann. Sci. Nat. Zool. Paleont., *10*,(5) :202.

1878 *Bothrops* (*Bothriechis*) *bernouilli* Müller, Verh. Nat. Ges. Basel, *6*:399.

1896 *Lachesis bicolor;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:566.

Type Locality: Saint Augustin de Sololá, Guatemala.

Range: Pacific foothills of Guatemala and Mexico (Chicharas and Mount Ovando in extreme south of Chiapas).

Bothrops bilineatus bilineatus (Wied)

Surucucu de patioba

1821 *Cophias bilineatus* Wied, Reise Brazil, *2*:339.

1822 *Trigonocephalus bilineatus;* Schinz, Cuv. Thier., *II*:143.

1824 *Cophias bilineatus;* Wied, Abbild. Naturg. Brazil, Pls. 5 and 6.

1824 *Cophias bilineatus;* Wied, In Isis v. Oken, :446.

1825 *Cophias bilineatus;* Wied, Beitr. Nat. Brazil, *1*:483.

1830 *Bothrops* ... species ... *Cophias bilineatus* Neuw., Wagler, Syst. Amph., :174.

1869 *Trigonocephalus (Bothrops) arboreus* Cope, Proc. Amer. Phil. Soc., *9*:157. Type locality: near to Bahia, Brazil.

1896 *Lachesis bilineatus;* Boulenger (*partim*), Cat. Sn. Brit. Mus. *3*:565.

1966 *Bothrops bilineatus bilineatus;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:114; P1.I, fig. 1.

Type locality: "Villa Viçosa" on Peruhybe River (now Marobá State of Bahia, Brazil.

Range: The equatorial forests of Venezuela and the Guianas. In Brazil Territorio Federal do Amapa, and an isolated population in the tropical forests of the Atlantic slope from the State of Bahia to Rio de Janeiro.

Bothrops bilineatus smaragdinus Hoge

Cobra papagaio or Emerald Pit Viper

1966 *Bothrops bilineatus smaragdinus;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:114; P1. I, Fig. 2a and 2b.

Type locality: Upper Purús, State of Amazonas, Brazil.

Range: Known from Ecuador, Peru, Bolívia, Brazil, and Colombia.

Bothrops caribbaeus (Garman) [4]

St. Lucia Pit Viper

1842 *Bothrops sabinii* Gray, Zool. Miscellany, :47.

(4) Non Ven.

1842 *Bothrops cinereus* Gray, Zool. Miscellany, :47.

1887 *Trigonocephalus caribbaeus* Garman, Proc. Amer. Phil. Soc., *24*:285.

1896 *Lachesis lanceolatus;* Boulenger (*partim*), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:535.

1964 *Bothrops caribbaeus;* Lazell, Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., *132*, (3) :250.

1979 *Bothrops lanceolatus;* Sandner Montilla (*partim* St. Lucia) Mem. Cient. Ofidiologia (3) :4.

Type locality: Restricted (Lazell l.c.:251) to Grande Anse, Sainte Lucia, accepting Lazzel's restriction of the type locality of *Trigonocephalus caribbaeus* Garman 1877. The authors had opportunity of comparing the types of *Bothrops caribbaeus*, *Bothrops cinereus* and *Bothrops sabinii*, and the valid name will be selected.

Range: Coastal lowlands of northern part, except extreme north and southern parts of Sainte Lucia Island.

Bothrops brazili Hoge

Brazil's Pit Viper

1923 *Bothrops neglecta* Amaral, (*partim paratype*), Proc. New Engl. Zool. Club, *8*:99.

1953 *Bothrops brazili* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *25*:15-21.

1966 *Bothrops brazili;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:115.

Type locality: Tome Assú on Acará Mirim River, State of Pará, Brazil.

Range: The equatorial forest, known from Venezuela, the Guianas, Colombia and Brazil, States of Pará, Amazonas and extreme north Mato Grosso.

Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril Fig. 46

Castelnaud's Pit Viper

1853 *Bothrops castelnaudi* Duméril, Mem. Acad. Sci., *23* (:139 of reprint) (no description).

1854 *Bothrops castelnaudi* Duméril, Bibron et Duméril, Erp. Gen., *7*, (2) :1511.

1861 *Bothropsis quadricarinatus;* Peters, Mber, Berlin Acad., :359. Type locality: Quito (in error fide Peters Rev. Equat. Ent. Parasit., *2*, 1955:347).

1889 *Thanatophis montanus* Posada-Arango, Bull. Soc. Zool. France, 1889:244, Type locality: Mountains of Antioquia, Colombia 2.200 m.

1896 *Lachesis castelnaudi;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:544.



Type locality: Unknown (Guichenot in Castelnau gives "Province du Goyas") now State of Goias, Brazil.

Range: Equatorial forest of Brazil, Ecuador, Peru, Bolivia, Colombia and Venezuela.

Bothrops castelnaudi lichenosus Roze

Lichen-like Pit Viper

1958 *Bothrops lichenosa* Roze, Acta Biol. Venez., *2*:308.

Type locality: Chimanta-Tepui, Estado Bolivar, Venezuela.

Range: Known only from type locality.

Bothrops colombiensis (Hallowell) Fig. 47

Mapanare, Macagua, Colombian Pit Viper

1845 *Trigonocephalus colombiensis* Hallowell, Proc. Acad. Sci. Phil., *2*:241 — 247.

1934 *Bothrops neuwiedii Venezuelenzi* Briceno Rossi, Bol. Min. Salubrid. Agricola, *2*(15) :46.

1933 *Bothrops jararaca;* Briceno Rossi, Bol. Min Salubrid. Agricola, *2*(15) :48.

1933 *Bothrops amarali* Briceno Rossi, Bol. Min. Salubrid. Agricola, *2*(15) :53.

1966 *Bothrops colombiensis;* Hoge, Mem. Inst. Butantã, *34*:164.

1979 *Bothrops lanceolatus;* Sandner Montilla (*partim Venezuela*), Men. Cient. Ofidiologia *3*:1-7.

Type locality: "Republic of Colombia within 200 miles of Caracas".

Range: From northern and northwestern Venezueala to northeastern Colombia.

Bothrops cotiara (Gomes)

Cotiara

1913 *Lachesis cotiara* Gomes, Ann. Paul. Med. Cirurg. São Paulo, *1*, (3) :65.

1925 *Bothrops cotiara* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*:53.

Type locality: Marechal Mallet, Parana, Brazil.

Range: The Araucaria forest of Argentina (Missiones) and Brazil (states of Rio Grande do Sul, Santa Catarina, and Parana, also known from two localities in southeastern São Paulo, near the border of Parana.

Bothrops dunni (Hartweg and Oliver)

Dunn's Pit Viper

1938 *Trimeresurus dunni* Hartweg et Oliver, Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich., (390) :6.

HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Poisonous snakes of the world. — Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Inst. Butantan, 42/43:* 179-310, 1978/79.

1945 *Bothrops dunni* Smith et Taylor, Bull. U.S. Nat. Mus., *187*:181.

Type locality: Vicinity of Village of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico.

Range: Mexico, the Pacific slopes of the State of Oaxaca.

Bothrops eneydae Sandner Montilla

Meokarima

1976 *Bothrops eneydae* Montilla, Mem. Cien. de Ofidiologia (1) :1-4 + 1 fig., (contr. oc. Instituto Venezolano de ofidiologia).

Type locality: Arround the Franciscan Mission of Kavanayen, Edo. Bolivar Venezuela.

Range: Known only from type locality.

Bothrops erythromelas Amaral

Red and Black Pit Viper

1923 *Bothrops erythromelas* Amaral, Proc. New Engl. Zool. Club., *8*:96.

Type locality: Near Joazeiro, State of Bahia, Brazil.

Range: Known from Brazil (the caatinga vegetation of States Ceará, Piauí and Bahia), possibly also the other states with same vegetation.

Bothrops fonsecai Hoge et Belluomini

Fonseca's Pit Viper

1959 *Bothrops fonsecai* Hoge et Bellumini, Mem. Inst. Butantan, *28*:195.

Type locality: Santo Antonio do Capivary, State of Rio de Janeiro, Brazil.

Range: Northeast São Paulo, south of Rio de Janeiro, and extreme south of Minas Gerais, Brazil.

Bothrops godmanni (Günther)

Godmann's Pit Viper

1863 *Bothriechis godmanni,* Günther Ann. Mag. Nat. Hist., *12,* (3) :364.

1868 *Bothrops brammianus* Bocourt, Ann. Sci. Nat. Zool. Paleont., *10,* (5) :201.

1878 *Bothrops* (*Bothriopsis*) *godmanni;* Müller, Verh. Nat. Ges. Basel., *6*:402.

1880 *Bothriechis scutigera* Fisher, Arch, Nat., :218.

1883 *Bothriechis triangulifera* Fisher, Oster. Prg. Gymm. Hamburg, :13.

1896 *Lachesis godmanni;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:545.

1929 *Bothrops godmanni;* Barbour et Loveridge, Bull. Antivenin Inst. Amer., *3,* (1) :3.

Type locality: Dueñas and other parts of tableland of Guatemala.

Range: From Mexico (Chiapas) along the moderate to high elevation to Panama. Known in Mexico only from a few localities.

Bothrops hesperis Campbell

Western hognosed pit viper; colmillo de puerco

1976 *Bothrops hesperis* Campbell, J. Herpetology, *10*, (3):152, fig. 1 and 3.

Type locality: West-facing slope in the foothills ca. 12 airline km. NE of Tecoman, Municipio de Ixlahuacan, Colima, Mexico.

Range: Known only from type locality.

Bothrops hyoprorus Amaral

Amazonian hognosed Pit Viper

1935 *Bothrops hyoprora* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *9*:222.

Type locality: La Pedrera, Colombia.

Range: Know from a few localities from the equatorial forests of Colombia, Ecuador, Peru, and western Brazil.

Bothrops iglesiasi Amaral

Iglesias' Pit Viper

1923 *Bothrops iglesiasi* Amaral, Proc. New Engl. Zool. Club, *8*:97.

Type locality: Near Fazenda Grande on the Right riverside of the Gurgueia River, State of Piauí, Brazil.

Range: Known only from northern Piauí, Brazil.

Bothrops insularis Amaral

Jararaca Ilhoa or Queimada Grande Pit Viper

1921 *Lachesis insularis* Amaral, Anex. Mem. Inst. Butantan, Sec. Ofiol., *1*, (1):18.

1930 *Bothrops insularis;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:114.

Type locality: Island "Queimada Grande" on the coast of the State of São Paulo, Brazil.

Range: Known only from type locality.

Bothrops isabelae Sandner Montilla

Isabela's Pit Viper

1979 *Bothrops isabelae* Sandner Montilla, Mem. Cient. de Ofiologia (4)3, + Fig.

Type locality: 7 km Southeast of Guanare, Estado Portuguesa, alt. 182 m.

Range: States of Tachira, western Apure, Barinas and Portuguesa (fide Sandner Montilla 1.c.).

Bothrops itapetiningae (Boulenger)

Cotiarinha

1907 *Lachesis itapetiningae* Boulenger, Ann. Mag. Nat. Hist., *20*, (7) :338.

1910 *Lachesis neuwiedii itapetiningae;* Ihering (*partim*) Rev. Mus. *8*:360.

1930 *Bothrops itapetiningae;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:235.

Type locality: Itapetininga, State of São Paulo, Brazil.

Range: Brazil, from northeastern Paraná, through the State of São Paulo and Minas Gerais, northward to Brasilia, Distrito Federal; also known from a single locality in State of Mato Grosso (there is a specimen from Rio Grande do Sul but this occurrence must be confirmed).

Bothrops jararaca (Wied) Fig. 48

Jararaca

1824 *Cophias jararaca* Wied, abbild. Nat. Brazil, Lief. 7. (in text) *Cophias atrox "pullus"* (on plate) Non *Cophias jararaca* Merrem 1822 = nom. nov. pro *Coluber jauanus* Gmelin [iconotype in Seba I, P1. LXX, 12] Type locality: Java "in error". = *Crotalus durissus* subsp. (pos. *C. d. cascavella* Wagler 1824).

1824 *Cophias atrox ... jararaca;* Wied, In Isis v. Oken, *14*, (9) :987.

1824 *Cophias jararaca;* Wied, Abbild. Nat. Brazil, Lief, 8.

1824 *Cophias jajaraca;* (misspelling of jararaca) Wied, In Isis v. Oken, *14*, (10) :1103.

1825 *Cophias jararaca;* Wied, Beitr. Nat. Brazil, *1*:470.

1830 *Bothrops* ... species ... *Cophias jararaca* Neuw., has syn. of *Coluber Ambiguus* Gmelin, Wagler, Syst. Amph., :174.

1896 *Lachesis lanceolatus;* Boulenger *(partim)*, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:53.

Type locality: Espirito Santo, Brazil.

Range: Northern Argentina (Missiones); Paraguay and Brazil, states of Rio Grande do Sul, Sta. Catarina, Paraná, São Paulo, extreme eastern Mato Grosso, Rio de Janeiro, Espirito Santo and Bouthern Bahia, also known from the broad-leaved forests of the State of Minas Gerais.

Bothrops jararacussu Lacerda

Jararacussu

1884 *Bothrops jararacussu* Lacerda, Lec. Ven. Serp. Brésil, :8.



1896 *Lachesis lanceolatus;* Boulenger *(partim)*, Cat. Sn. Brit. Mus. *3*:535.

Type locality: Province of Rio de Janeiro, Brazil.

Range: Northeastern Argentine, Brazil, states of Sta. Catarina, Paraná, Mato Grosso, São Paulo, southern Minas Gerais, Rio de Janeiro, Esprito Santo and extreme southern Bahia, Paraguay and extreme southern Bolivia.

Bothrops lanceolatus (Lacépède)

Vipere Jaune, Fer de Lance, Triconocephale or

Martinican Pit Viper

1768 *Vipera coerulescens* Laurenti, Syn Rept., :19. Type locality: Martinique.

1788 *C (oluber) glaucus* Gmelin, Caroli Linnei S. Nat., 13th ed., 1:1092 (based on *Vipera coerulescens* Laurenti).

*1789 *C (oluber) Lanceolatus* La Cépède, Hist. Nat. Serp., *II*:80 and 121, Pl. V, fig. 7.

1798 *Coluber hastatus* Suckow, Naturg. Thiere, III:239 (based on La Cepede's *Lanceolatus*).

1802 *Coluber megaera* Shaw, Gen. Zool., *3*, (2):406 (based on La Cepede's *Lanceolatus*).

1811 *Trigonocephalus lanceolatus;* Oppel, Ord. Rept., :66.

1820 *C. (ophias) lanceolatus;* Merrem, Tent. Syst. Amph., :155.

1830 *Bothrops lanceolatus;* Wagler, Syst. Amph., :174.

1896 *Lachesis lanceolatus;* Boulenger (*partim*) Martinique.

1952 *Bothrops lanceolatus;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *24*:231-236.

1964 *Bothrops lanceolatus;* Lazell, Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., *132* (3):254.

Type locality: Martininque.

Range: Island of Martinique, in the wet regions, two disconnected populastions, one in the highlands above Fort de France and northward in the mountains to the Mount Pelée massif and also along the coastal wet regions; the other one is confined to the southern highlands from Morne Serpent and Morne Vauclin to the hills between Trois-Ilets and Les-Anses D'Arlets.

Bothrops lansbergii lansbergii Schlegel

Mapanare rabo amarillo, or Lansberg's Pit Viper.

1841 *Trigonocephalus lansbergii* Schlegel, Mag. Zool. Rept., (1-3).

1863 *Bothrops lansbergii;* Jan, Elenco Sist. Ofid., :127.

* *Nom. ven.*

1896 *Lachesis lansbergii;* Boulenger (*partim*), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:546.

Type locality: Turbaco, Colombia.

Range: Colombia, the arid and semiarid region of the "Costa del Caribe" and Baja Magdalena.

Bothrops lansbergii annectens (Schmidt)

1936 *Trimeresurus lansbergii annectens* Schmidt, Proc. Biol. Soc. Wash., *9*:50.

Type locality: Subirana-Tal, Yoro, Honduras.

Range: Honduras.

Bathrops lansbergii janisrozei Fig. 50

Roze's Pit Viper

1959 *Bothrops lansbergii venezuelensis* Roze, Amer. Mus. New York, (1934):11. (Homonym of *Bothrops venezuelensis* Montilla, 1952).

1968 *Bothrops lansbergii rozei* Peters, (*nom. nov. pro Bothrops venezuelensis* Roze), Proc. Biol. Soc. Washington, *81*:320.

Type locality: Caripito, Monagas, Venezuela.

Range: Northern Venezuela, from State of Monaga to State of Zulia (Vide Roze).

Bothrops lateralis (Peters)

Yellow liped palm Viper

1863 *Bothriechis lateralis* Peters, Mn. Akad. Wiss. Berlin, :674.

1878 *Bothrops* (*Bothriechis*) *lateralis;* Müller, Verh. Nat. Ges. Basel, *6*:401.

1896 *Lachesis lateralis;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:566.

Type locality: Veragua and Volcan Barbo, Costa Rica.

Range: Costa Rica and Panama.

Bothrops lojanus Parker

Lojan Pit Viper

1930 *Bothrops lojana* Parker, Ann. Mag. Nat. Hist., *5*(10):568.

Type locality: Loja, Ecuador.

Range: Only known from the vicinity of type locality.

Bothrops marajoensis Hoge

Marajoan Pit Viper

1966 *Bothrops marajoensis* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:123.

Type locality: Severino, Island of Marajó, State of Pará, Brazil.

Range: The savannah of Marajó.

Bothrops medusa (Sternfeld)

Viejita

1920 *Lachesis medusa* Sternfeld, Senckenbergiana, *2*:180.

1930 *Bothrops medusa;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4* (1929) :23b.

Type locality: Caracas, Venezuela.

Range: Central region of "Cordillera de la Çosta" from Caracas to Valencia 1,400m-2,000m.

Bothrops melanurus (Müller)

Black-tailed Pit Viper

1924 *Trimeresurus melanurus* Müller, Mitt. Zool. Mus. Berlin, *11*:92.

1930 *Bothrops melanura;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:236.

1940 *Trimeresurus garciai* Smith, Proc. Biol. Soc. Wash., *53*:62.

Type locality: Mexico.

Range: (Mexico) Desert region of southern Puebla and probably northern Oaxaca.

Bothrops microphthalmus microphthalmus Cope

Small eyed Pit Viper

1876 *Bothrops microphthalmus* Cope, Journ. Acad. Art. Sci. Phil., *8*, (2) :182.

1896 *Lachesis microphthalmus;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:540.

1912 *Lachesis pleuroxanthus* Boulenger, Am. Mag. Nat. Hist., *10*, (8) : 423.

1960 *Bothrops microphthalma microphthalma;* Peters, Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., *122*, (9) :510.

Type locality: Between Balsas Puerto and Moyobamba, (Peru).

Range: Amazonian equatorial forests of Ecuador, Peru, known from Bolivia by a single specimen and another in Brazil.

Bothrops microphthalmus colombianus (Randhal and Vestergren)

1940 *Bothrops microphthalmus colombianus* Rendahl et Vestergren, Ark. Zool., *33*A:15.

Type locality: La Costa, Cauca, Colombia.

Range: Colombia.

Bothrops moojeni Hoge

Caissaca

1966 *Bothrops moojeni* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:126, Pl. IV.

Type locality: Brasilia, Distrito Federal, Brazil.

Range: The savannah of Central Brazil, southward to the State of Paraná.

Bothrops nasutus Bocourt

Horned Hog-nosed Pit Viper

1868 *Bothrops nasutus* Bocourt, Ann. Sci. Nat. Paris, *10,* (5) :202.

1876 *Bothriopsis proboscideus* Cope, Journ. Acad. Nat. Sci. Phil., *8,* (2) :150.

1896 *Lachesis brachystoma;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:547.

Type locality: Panzos, Río Polochic, Guatemala.

Range: Mexico (Vera Cruz), southwards through Guatemala, Costa Rica, Panama, Colombia, and Ecuador.

Bothrops neuwiedi neuwiedi Wagler

Neuwied's Pit Viper

1824 *Bothrops neuwiedi* Wagler, In Spix, Serp. Brazil, Sp. Nov., :56.

1896 *Lachesis neuwiedi;* Boulenger *(partim)*, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:542.

1925 *Bothrops neuwiedii neuwiedii;* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*:57.

Type locality: Province of Bahia, Brazil.

Range: Southern Bahia, Brazil.

Bothrops neuwiedi bolivianus Amaral

Bolivian Pit Viper

1927 *Bothrops neuwiedii boliviana* Amaral, Bull. Antivenin, Inst. Amer., *1*:6.

Type locality: Buenavista, Provincie Sara, Departmento Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.

Range: Known from Bolivia, Department of Santa Cruz de la Sierra, provinces of Chiquitos, Ibañez, Ichilo, Velasco, Department of Cochabamba, Brazil: State of Mato Grosso, extreme west.

Bothrops neuwiedi diporus Cope

1862 *Bothrops diporus* Cope, Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia, *14*:347.

1896 *Lachesis neuwiedii;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:542.

1930 *Bothrops neuwiedii meridionalis* Amaral, Bull. Antiv. Inst. Amer., *438*:66.

Type locality: Rio Vermejo, Argentina, Paraguay, border line.

Range: Argentina; Brazil-Paraguay border line.



Bothrops neuwiedi goyazensis Amaral

Goiaz Pit Viper

1925 *Bothrops neuwiedi goyazensis;* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*:58; Table XIV:3; Table XV:3.

Type locality: Ypamery, Goias, (Brazil).

Range: State of Goias, (Brazil).

Bothrops neuwiedi lutzi (Miranda-Ribeiro)

Lutz's Pit Viper

1915 *Lachesis lutzi* Miranda-Ribeiro, Arch, Mus. Nac. Rio de Janeiro, *17*:4.

1925 *Bothrops neuwiedii bahiensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*:57.

1930 *Bothrops neuwiedii lutzi;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:238.

Type locality: Sao Francisco River, Bahia, (Brazil).

Range: Dry regions of the State of Bahia, Brazil.

Bothrops neuwiedi mattogrossensis Amaral

Matto Grosso Pit Viper

1925 *Bothrops neuwiedii mattogrossensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*:60; Table 14:6; Table 16:6.

Type locality: Miranda, State of Mato Grosso, Brazil.

Range: Southern Mato Grosso, (Brazil).

Bothrops neuwiedi meridionalis Müller

Southern neuwied's Pit Viper

1885 *Bothrops atrox meridionalis* Müller, Verh. Nat. Ges. Basel, *7*:699.

1896 *Lachesis neuwiedii;* Boulenger (*partim*), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:542.

1932 *Bothrops neuwiedii fluminensis* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *7*:97.

1966 *Bothrops neuwiedi meridionalis;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:128.

Type locality: Andaray, State of Rio de Janeiro (Brazil).

Range: States of Rio de Janeiro and Espirito Santo (Brazil).

Bothrops neuwiedi paranaensis Amaral

Parana Pit Viper

1925 *Bothrops neuwiedi paranaensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*:61; Pl. 14:7; Pl. 16:7.



Type locality: Castro, Paraná, Brazil.

Range: State of Paraná (Brazil).

Bothrops neuwiedi pauloensis Amaral

St. Paul Pit Viper

1925 *Bothrops neuwiedii pauloensis;* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*:59.

Type locality: Leme, São Paulo, Brazil.

Range: Southern parts of State of São Paulo (Brazil).

Bothrops neuwiedi piauhyensis Amaral

Northern Pit Viper

1916 *Bothrops neuwiedii piauhiense* Gomes, In Neiva et Penna... (no diagnosis)

1925 *Bothrops neuwiedii piauhyensis* Amaral, Contr., Harv. Inst. Trop., Biol. Med., *2*:58.

Type locality: Regeneração, Piauí.

Range: State of Piauhy, Pernambuco, Ceará, and southern Maranhão (Brazil).

Bothrops neuwiedi pubescens (Cope)

1869 *Trigonocephalus* (*Bothrops*) *pubescens* Cope, Amer. Phil. Soc. Phil., *11*:57.

1896 *Lachesis neuwiedii;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:542.

1925 *Bothrops neuwiedii riograndensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*:61, pl. 14, Fig. 8, pl. 16, Fig. 8.

1959 *Bothrops neuwiedi pubescens;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *28*:84.

Type locality: Rio Grande do Sul, Brazil.

Range: State of Rio Grande do Sul (Brazil), and Uruguay.

Bothrops neuwiedi urutu Lacerda Fig. 49

1884 *Bothrops urutu;* Lacerda, Leç. Ven. Serp. Brésil, (11).

1896 *Lachesis neuwiedii;* Boulenger (*partim*) Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:542.

1937 *Bothrops neuwiedi urutu;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *10*.

Type locality: "Province de Minas Geraes", now State of Minas Geraes.

Range: Southern parts of Minas Geraes and northern State of São Paulo, (Brazil).

Bothrops nigroviridis nigroviridis (Peters)

Black-spotted palm Viper

1859 *Bothriechis nigroviridis* Peters, Mber. Akad. Wiss. Berlin, :278. Fig. 4.

1878 *Bothrops* [*Bothricchis*] *nigroviridis;* F. Müller, Verh. Nat. Ges. Basel, *6*:401.

1929 *Lachesis nigroviridis nigroviridis;* Barbour et Loveridge, Bull. Antivenin, Inst. Amer., *3*(1):1.

Type locality: Vulcan Barbo, Costa Rica.

Range: From Costa Rica to Panama.

Bothrops nigroviridis aurifer (Salvin)

1860 *Thamnocenchis aurifer* Salvin, Proc. Zool. Soc. London, *1860*:459, Fig. 1.

1878 *Bothrops aurifer;* F. Müller, Verh, Nat. Ges. Basel, *6*:401.

1896 *Lachesis aurifer;* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:568.

1929 *Bothrops nigroviridis aurifera;* Barbour and Loveridge, Bull. Antivenin, Inst. Amer., *3*(1):1-3.

Type locality: Cobán, Alto Verapaz, Guatemala.

Range: Moderate and intermediate elevations of the Caribbean versant from Chiapas, Mexico throughout Guatemala.

Bothrops nigroviridis macdougalli Smith and Moll

1969 *Bothrops nigroviridis macdougalli* Smith and Moll, J. Herpetology 1969, *3*:152-153.

Type locality: Higher slopes of Cerro Azul of the Sierra Madre 5000ft, roughly 10 miles east (straight line) La Gloria, Oaxaca, (Mexico).

Range: Known only from type locality.

Bothrops nigroviridis marchi Barbour and Loveridge

1929 *Bothrops nigroviridis marchi* Barbour and Loveridge, Bull. Antivenin, Inst. Amer., *3*(1):1, fig. 1.

Type locality: Gold mines near Quimistan, Santa Barbara, Honduras.

Range: Honduras.

Bothrops nigroviridis rowleyi Bogert

1968 *Bothrops rowleyi* Bogert, Am. Mus. Novitates (2341):3, fig. 1, a, b, c, 2.

1969 *Bohtrops nigroviridis rowleyi*; Smith and Moll. J. Herp. 1969, *3*(34):151-153.

Type locality: On a ridge that extends northward from Rancho Vicente, Colonia Rodolfo Figueroa, approximately 5 miles west of Cerro Baúl. The site is at an elevation of approximately 1520 meters, on the headwaters of the Rio Grijalva, roughly 30 kilometers to the north and slightly to the east of San Pedro Tapánatepec, in the Distrito de Juchitán, Oaxaca, Mexico.
Range: Oaxaca, (Mexico).

Bothrops nummifer nummifer (Rüppel)

1845 *Atropos nummifer* Rüppel, Ver. Mus. Senckenberg, *3*:313.

1863 *Bothrops nummifer;* Jan, Elenco Syst., :126.

1896 *Lachesis nummifer;* Boulenger (*partim*), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:540.

1950 *Bothrops nummifer veraecrucis* Burger, Bull. Chicago Acad. Sci., *9*, (3) :65.

Type locality: Restricted (Burger 1950, l.c.) to: Teapa, Tabasco; Mexico.

Range: The dry tropical shrub vegetation on the southeastern edge of the Mexican plateau from São Luiz de Potosi, southward to Oaxaca, (Mexico).

Bothrops nummifer mexicanus (Duméril, Bribron et Duméril)

1854 *Atropos mexicanus;* Duméril, Bribron et Duméril, Erp. Gen., *7*, (2) :1521, pl. 83 bis, Fig. 1, 2 and 3.

1880 *Bothriechis nummifer var. notata* Fischer, Arch. Nat., *46*:222, pl. 8, Fig. 10-12.

1882 *Bothrops mexicanus;* F. Müller, Verh. Nat. Ges. Basel, *7*:154.

1896 *Lachesis numiffer;* Boulenger (*partim*), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:544.

1952 *Bothrops nummifer mexicanus;* Mertens, Abh. Senckenb. Naturf. Ges., *487*:79.

Type locality: Cobán (Alta) Verapaz, Guatemala.

Range: The Caribbean Slopes (low to intermediate elevations) from extreme southern Mexico to Panama.

Bothrops nummifer occiduus Hoge

1868 *Bothrops affinis* Bocourt, Ann. Sci. Nat., *10*, (5) :10-201. (homonym of *Bothrops affinis Gray* 1849 = *Bothrops atrox* Linnaeus, 1758).

1963 *Bothrops nummifer affinis;* Stuart, Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich., (122) :130.

1966 *Bothrops nummifer occidduus;* Hoge (*nomen novum pro Bothrops affinis* Bocourt, 1868). Mem. Inst. Butantan, *32*:130.

Type locality: San Augustin, on the west (south) slope of the mountains, Guatemala; 610m.



Range: The deciduous moist monsoon forest on the low to moderate elevations along the Pacific slopes in El Salvador (possible in Eastern Chiapas, Mexico into El Salvador).

Bothrops oligolepis (Werner)

1901 *Lachesis bilineatus* var. *oligolepis* Werner, Abh. Ber. Mus. Dresden, *9*, (2):13.

1912 *Lachesis chloromelas* Boulenger, Ann. Mag. Nat. Hist., 10, (8):423.

1976 *Bothrops chrysomelas;* Amaral (error for *chloromelas*) Boulenger Ann, Carnegie Mus., 16:320.

Type locality: Bolivia.

Range: Peru and Bolivia.

Bothrops ophryomegas Bocourt

1868 *Bothrops ophryomegas;* Bocourt, Ann. Sci. Nat. Zool. Paleont., *10*, (5):201.

1896 *Lachesis lansbergi;* Boulenger (*partim*) Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:546.

Type locality: Occidental slopes of Cordillera Escuintla, Guatemala.

Range: Pacific slope of Central America from western Guatemala to Panama.

Bothrops peruvianus (Boulenger)

Peruvian Pit Viper

1903 *Lachesis peruvianus* Boulenger, Ann. Mag. Nat. Hist., *12*, (7): 354.

1930 (1929) *Bothrops peruvianus;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:240.

Type locality: La Oroya, Carabaya, southeastern Peru.

Range: Southeastern Peru.

Bothrops picadoi (Dunn)

Picado's Pit Viper

1939 *Trimeresurus nummifer picadoi* Dunn, Proc. Biol. Soc. Wash., *52*:165.

1945 *Bothrops picadoi;* Smith et Taylor, Bull. U.S. Nat. Mus. Wash., *187*:183.

Type locality: La Palma, Costa Rica, 4,500 ft. Range: Central plateau of Costa Rica and surrounding mountains.

Bothrops pictus (Tschudi)

1845 *L.* [*achesis*] *picta* Tschudi, Arch. F. Naturg., *11*:166 and Faun. Per. Herp., :61, fig. 10.

1863 *B. [othrops] pictus;* Jan, Elenco Syst. Ofid., :126.

1896 *Lachesis pictus;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:540.

Type locality: The high mountains of Peru.

Range: Coastal region of Peru.

Bothrops pirajai Amaral

Piraja's Pit Viper — Jararacussu

1923 *Bothrops pirajai* Amaral, Proc. New Engl. Zool. Club, *8*:99.

1923 *Bothrops neglecta* Amaral *(partim)* Proc. New Engl. Zool. Club, *8*:100.

1966 *Bothrops pirajai;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *34*:132.

Type locality: Ilheos, State of Bahia, Brazil.

Range: Known only from southern Bahia, (Brazil).

Bothrops pradoi (Hoge)

Prado's Pit Viper

1948 *Trimeresurus pradoi* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *20*:193-202; Fig. 1-6.

1955 *Bothrops atrox;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *26*:215-220.

1966 *Bothrops pradoi;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:132.

Type locality: Pau Gigante, State Espirito Santo, (Brazil).

Range: Known from type locality northward to southern Bahia, (Brazil).

Bothrops pulcher (Peters)

1863 *Trigonocephalus pulcher* Peters, Mber. Dtsch. Akad. Wiss. Berlin, *27*. 1862 (1863) :672.

1896 *Lachesis pulcher;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:539.

1930 *Bothrops pulchra;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:240.

Type locality: Quito, Ecuador.

Range: Equatorial forests of Ecuador and Peru.

Bothrops punctatus (Garcia)

Spotted Pit Viper

1896 *Lachesis punctata* Garcia, Los Ofid. Ven. del Cauca, Cali Colombia, (31), Fig. 8.

1910 *Lachesis Monticelli* Peracca, An., Mus. Napoli, *3*, (12) :1-3.

1923 *Bothrops leptura* Amaral, Proc. New Engl. Zool. Club, *8*:102.

1944 *Bothrops punctatus;* Dunn, Caldasia, *3*, (12) :215.

Type locality: "Las montanhas del Dagua." Colombia.

Range: From Darien, Panama, Colombia, to Chocó, Equador.



Bothrops roedingeri Mertens

Roedinger's Pit Viper

1942 *Bothrops roedingeri* Mertens, Beitr. Fauna, Perus, *11*:284.

Type locality: "Hacienda Huayri", southern Peru.

Range: The desert region along the Pacific coast of Peru.

Bothrops sanctaecrucis Hoge

St.ª Cruz Pit Viper

1966 *Bothrops sanctaecrucis* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:133; pl. 9.

Type locality: Oromomo, Rio Secure, upper Beni, Bolivia.

Range: Known from Bolivia.

Bothrops schlegeli (Berthold) Fig. 51

Horned-palm Viper, or Pestañosa

1846 *Trigonocephalus schlegelli* Berthold, Nachr. Univ. Ges. Wiss. Göttingen, :147.

1859 *Lachesis nitidus* Günther, Proc. Zool. Soc. London, *1859*:414, pl. 20, fig. C.

1863 *B.* [*othrops*] *Schlegeli;* Jan, Elenco Sist. Ofidi :127.

1870 *Bothrops (Telcuraspia) nigroadspersus* Steindachner, Sitz. Math.-Natur. Cl. Akad. Wiss. Wien, *62*:348, pl. 8.

1889 *Thanatophis torvus* Posada Arango, Bull. Soc. Zool. France, *1889*: 345.

1951 *Bothrops schlegeli;* Taylor, Univ. Kansas Sci. Bull., *34*:173.

1966 *Bothrops schlegelli;* Hoge (in error for *schlegelii* Berthold), Mem. Inst. Butantan, *32* (1965) :134.

Type locality: Popayon, restricted to Popayon, Colombia (Dunn et Stuart, 1954).

Range: From southern Mexico to Ecuador and Venezuela.

Bothrops sphenophrys Smith

1960 *Bothrops sphenophrys* Smith, Trans. Kansas Acad. Sci., *62*:267.

Type locality: La Soledad, Oaxaca, Mexico.

Range: Known from South Oaxaca, Mexico.

Bothrops supraciliaris Taylor

1954 *Bothrops schlegelii supraciliaris* Taylor, Kansas, Univ. Sci. Bull., *36*, (2-11) :791, Fig. 39.

1963 [*Bothrops supraciliaris*]; Stuart, Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Michigan, (122) :131.



Type locality: Moutains near San Isidoro del General, San José Province, Costa Rica.

Range: Known only from type specimens and a specimen without locality (banana shipping) in MCZ.

Bothrops undulatus (Jan)

1859 *Trigonocephalus* (*Atropos*) *undulatus* Jan, Rev. Mag. Zool., :157, pl. E.

1895 *Bothrops undulatus*; Günther, Biol. Centr. Amer. Rept. Amph., :187.

1896 *Lachesis undulatus*; Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:565.

Type locality: Mexico.

Range: High elevations of central Vera Cruz, southward through central Oaxaca, and northward in central Guerrero in the Sierra Madre del Sur (known from Omilteme and Chilpaziungo Guerrero); Oaxaca, Oaxaca; Adopan and Orizaba; Vera Cruz, (Mexico).

Bothrops venezuelensis Sandner Montilla Fig. 52

Tigra Mariposa

1952 *Bothrops venezuelensis* Sandner Montilla, Mon. Cien. Inst. Ter. Exp. Lab. "Veros" Ltda., (21):4 (not *Bothrops neuwiedii venezuelenzi* Rossi 1933 = *Bothrops colombiensis*).

1961 *Bothrops venezuelae* sp. no. (sic) Sandner Montilla, Non. Cienc. Contr. Ocas. Mus. Nat. La Salle, Caracas, Zool., (30):3.

1961 *Bothrops pifanoi* Sandner Montilla and Romer, 129:3, fig. 1-4.

Type locality: "Boca de Tigre", Serranía de El Avila, Distrito Federal al Norte de Caracas.

Range: Northern and central part of Venezuela, Avila mountains, the western mountains of Los Tigres, the forests of Rancho Grande and Fila Miranda, from the State of Aragua and the forests of Gualapo (fide Sandner Montilla).

Bothrops xanthogrammus (Cope)

1868 *Tgrigonocephalus xanthogrammus* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., *1868*:110.

1889 *Bothrops quadriscutatus* Posada Arango (preoccupied by *quadriscutatus* Peters, 1861), Bull. Soc. Zool. France, *1889*:345.

1896 *Lachesis xantogrammus*; Boulenger; Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:543.

1929 *Bothrops xanthogramma*; Amaral, Mem. Inst. Butantan, *4*:241.

Type locality: Pallatanga, Ecuador.

Range: Apparently to be found in the highlands of Ecuador, Andes of Colombia? (fide Boulenger l.c.).

Bothrops yucatannicus (Smith)

Yucatan Pit Viper

1941 *Trimeresurus yucatannicus* Smith, Zoologica, *26*:62.

1944 *Bothrops yucatannicus*; Smith, Carnegie Mus., *30*:92.

Type locality: Chichzen Itzá, Yucatan, Mexico.

Range: Northern and northeastern Yucatán Peninsula, Mexico, Known only by a few specimens from several localities in Yucatán.

GENUS *Crotalus* Linnaeus

1758 *Crotalus* Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10, :214.

1764 *Crotalophorus* Houttuyn, Natuur. Hist., *6*, (1):290. Type species *horridus.*

1768 *Caudisona* Laurenti, Synops. Rept., :92. Type species *terrificus*, by page priority.

1818 *Crotalinus Rafinesque*, Amer. Month. Mag. & Crit. Rev., *3*, (6): 416. Type species *cyanurus=horridus.*

1820 *Crotalurus* Rafinesque, Annals of Nature, (1):5. Type species *catenatus.*

1830 *Uropsophus* Wagler, Nat. Syst. Amph., :176. Type species *triscriatus.*

1843 *Urocrotalon* Fitzinger, Syst. Rept., :29. Type species *durissus.*

1866 *Aploapis* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., *18*, (4):310. Type species *lepida-lepidus.*

1875 *Aechmophrys* Cohes, Rept. Explor. & Surv. W. of 100th Mer. (Wyeler), *5*, chap. 5, :609. Type species *cerastes.*

1883 *Haploapis* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., *35*, part 1, :13 (emendation of *Aploaspis*, Cope 1866).

1930 *Paracrotalus* Reuss, Glasnik Zem. Muz., Sarajevo,`*42*, :88. Type species *terrificus.*

Type species: *Crotalus horridus* Linnaeus, 1758, confirmed by Opinion 92, Int. Comm. Zool. Nomen. See Also Direction 56, :356. 1956, and Direction 57, :374 Opinions and Orders, *1.*

Range: From southern Canada to northern Argentina.

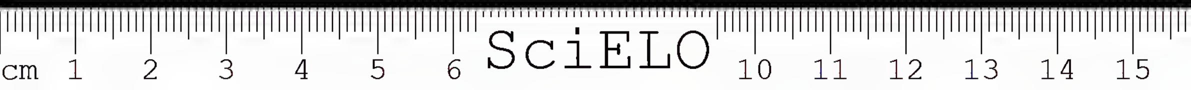
Crotalus adamanteus Beauvois

Eastern Diamondback Rattlesnake

1799 *Crotalus adamanteus* Beauvois, Trans. Amer. Soc., *4*(42): 368.

1802 *Crotalus rhombifer* Latreille, in Sonnini et Latreille, Hist. Nat. Rept., *3*:197.

1805 *Crotalus rhombiferus* Brickell, (non Latreille 1802) Philadelphia Med. & Phys J., *2*(1) sec. 3:164.



1858 *Crotalus adamanteus* var *adamanteus;* Jan, Rev. Mag. Zoöl., (2); *10*:153.

1895 *Crotalus adamanteus;* Stejneger, Rept. U.S. Nat. Mus. *1893*:433.

1896 *Crotalus durissus;* Boulenger, *(partim)* Cat. Sn. brit. Mus. *3*:578.

Type locality: U.S.A. Restricted to Charleston S.C. (Schmidt, 1953:227). Type specimen: None designated.

Range: U.S.A. the Coastal plains of: North Carolina south of Albemarle Sound; South Carolina; Georgia; Florida and several of the adjacent Keys: Alabama; Mississipi; and extreme southeastern Louisiana. U.S.A.

Crotalus aquilus Klauber

Queretaran Blotched Rattlesnake

1952 *Crotalus triseriatus aquilus* Klauber *(partim)*, Bull. Zool. Soc. San Diego, (26):24.

1956 *Crotalus triseriatus aquilus;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:44.

1977 *Crotalus aquilus;* Harris et Simmons, Bull. Maryland Herp. Soc., *14* (3):107.

Type locality: Near Alvarez, San Luiz Potosí, Mexico.

Range: Mexico, Southern San Luiz Potosí, Guanajuato, Northeast Michoacan, Queretaro and Hidalgo, probably in Northwestern Veracruz.

Crotalus atrox Baird and Girard

Western Diamondback Rattlesnake

1853 *Crotalus atrox* Baird and Girard, Cat. North. Amer. Rept., (1):5.

1861 *Caudisona atrox* var. *atrox;* Kennicott, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., *13*:206.

1861 *Caudisona atrox var sonoraensis* Kennicott, Proc. Acad. Nat. Sci. Philad., *13*:206.

1896 *Crotalus confluentus;* Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., 3:576.

1956 *Crotalus atrox;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:29.

Type locality: Indianola [Calhoun County], Texas, U.S.A.

Range: From Arkansas and Oklahoma, U.S.A. South to Mexico, Sonora, Chihuahua, Durango, Coahiula, Nuevo Leon, Tamaulipas, San Luiz de Potosí and Northern Veracruz, isolated colonies in Central Veracruz and Southern Oaxaca probably present in Northern Zacatecas and possibly Hidalgo. Also Tiburón, Turna on San Pedro Matir Islands.

Crotalus basiliscus basiliscus (Cope)

Mexican West-coast Rattlesnake

1864 *Caudisona basilisca* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. *16* (3):166.

1875 *Crotalus basiliscus* Cope, in Yarrow, Surv. W. of. 100 Merid. (Whecler) *5* (4) :532.

1896 *Crotalus terrificus;* Boulenger (partim), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:573.

1948 *Crotalus basiliscus basiliscus;* Gloyd, Nat. Hist. Misc., (17) :1.

1956 *Crotalus basiliscus basiliscus;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:30.

Type locality: Near Colima, Mexico restricted Smith et Taylor, 1950 to Colima, Mexico.

Range: Mexico, from extreme Southern Sonora along Westcoast of Mexico through Sinaloa, Jalisco, Colima and Western Michoacán, and Nayarit.

Crotalus basiliscus oaxacus Gloyd

Oaxacan Rattlesnake

1948 *Crotalus basiliscus oaxacus* Gloyd, Nat. Hist. Miscl., (17) :1.

1956 *Crotalus basiliscus oaxacus;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:30.

Type locality: Oaxaca, Oaxaca, Mexico.

Range: Known from type locality and Chilpanzingo Region.

Crotalus catalinensis Cliff

Santa Catalina Island Rattlesnake

1954 *Crotalus catalinsis* Cliff. Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., 12 (5) :80.

1956 *Crotalus catalinensis;* Klauber, Rattlesnake, 1:30.

Type locality: Santa Catalina Island, Gulf of California, Mexico.

Range: Known only from type locality.

Crotalus cerastes cerastes Hallowell

Mojave Desert Sidewinder

1854 *Crotalus cerastes* Hallowell, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *7*,:95.

1944 *Crotalus cerastes cerastes* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *10* (8) :94

Type locality: Borders of the Mohave River, and in the desert of the Mohave California.

Range: The desert regions of eastern (but not extreme southeastern) California, southern Nevada, southwestern Utah, and northwestern Arizona, including the following: extreme southern Mono, Inyo, eastern Kern, northeastern Los Angeles, and San Bernardino counties in California; Southeastern Esmeralda, southern Nye, extreme southern Lincoln and Clark counties in Nevada; southwestern and central Washington County, Utah; and extreme northwestern and west-central Mohave County, Arizona.



Crotalus cerastes cercobombus Savage and Cliff

Sonoran Desert Sidewinder

1953 *Crotalus cerastes cercobombus* Savage and Cliff, Nat. Hist. Miscl., (119) :2.

1956 *Crotalus cerastes cercobombus;* Klauber, Rattlesnakes. *1*:31.

Type locality: Near Gila Band, Maricopa, Arizona, U.S.

Range: Eastern Yuma, southern Maricopa western Pinal and western Pima counties, Arizona, U.S.A. and Northwestern Sonora (except parts of the state North and West of Bahia Adair) also Tiburón Island Mexico.

Crotalus cerastes laterorepens Klauber

Colorado Desert Sidewinder

1944 *Crotalus cerastes laterorepens* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hits., *10* (8) :94.

1956 *Crotalus cerastes laterorepens;* Klauber, Rattlesnakes, 1:31.

Type locality: The Narrows, San Diego County, California, U.S.

Range: The desert areas of Central and Eastern Reverside, Northeastern San Diego and Imperial County in California, Western Yuma County, Arizona; Northeastern Baja California, USA and Sonora, Mexico.

Crotalus durissus durissus Linnaeus

Central American Rattlesnake

1758 *Crotalus durissus* Linnaeus, Syst. Nat. 10th, ed., *1*:214.

1802 *Crotalus simus* Latreille in Sonnini and Latreille, Hist. Nat. Rept., *3*:202, *4*:323.

1896 *Crotalus terrificus;* Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:573.

1936 *Crotalus durissus durissus;* Klauber (partim) Occ. Pap. San Diego Soc. Nat. Hist. (1).

1956 *Crotalus durissus durissus;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:31-32.

1966 *Crotalus durissus durissus;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, 32:137.

Type locality: America, restricted (Taylor and et Smith, 1950) to Jalapa, Veracruz, Mexico.

Range: Mexico, Central Veracruz, Southeastern Oaxaca, Tabasco and Chiapas, Southwestern Nicaragua. Northwestern and Central Costa Rica.

Crotalus durissus cascavella (Wagler, 1824)

Northeastern Brazilian Rattlesnake

1824 *Crotalus cascavella* Wagler, in Spix, Serp. Bras. spec. nov.: 60. pl. 24.

1925 *Crotalus terrificus* var. *collirhombeatus* Amaral, Rev. Mus. Paulista, *15*:90, pl. 1.

1966 *Crotalus durissus cascavella;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:139.

1972 *Crotalus durissus terrificus;* Klauber, Rattlesnakes (2.ª) ed., *1*:35.

1972 *Crotalus* [*durissus*] *cascavella;* Harris et Simmons, Bull. Maryland, Herp. Soc., *8* (2):34.

Type locality: "In campis provinciae" (Caatinga of the interior of Bahia). Restricted by (Hoge 1966:139) to Mina Caraiba, State Bahia, Brazil.

Range: The dry Caatinga regions of States Maranhão, Ceará, Piauhy, Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte and Bahia, possible extreme North Eastern Minas Gerais, Brazil.

Crotalus durissus collilineatus Amaral

Central Brazilian Rattlesnake

1926 *Crotalus terrificus* var. *collilineatus* Amaral (partim), Rev. Mus. Paulista, *15*:90.

1956 *Crotalus durissus terrificus;* Klauber (partim), Rattlesnakes, *1*:33.

1966 *Crotalus durissus collilineatus;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:139.

1972 *Crotalus durissus terrificus; Klauber,* Rattlesnakes, (2.ª) ed., *1*:35.

1972 *Crotalus* [*durissus*] *collilineatus;* Harris et Simmons, Bull. Maryland, Herp. Soc., *8* (2):35.

Type locality: Central, Southeastern and Southern Brazil, Argentina, Paraguay and probably Bolivia. Restricted (Hoge, 1966) to the State of Mato Grosso, Brazil.

Range: South Eastern State of Mato Grosso, State of Goias, Federal District; Minas Gerais and Northeastern São Paulo. Intergradation with *terrificus*, over a large area in the State of São Paulo.

Crotalus durissus culminatus Klauber

Northwestern Neotropical Rattlesnake

1952 *Crotalus durissus culminatus* Klauber, Bull. Zool. Soc. San Diego, *26*:65.

Type locality: Hacienda el Sabino, near Uruapan, Michoacan, Mexico.

Range: Southwestern Michoacan, Southern and Morilos Guerrero and Southwestern Oaxaca, Mexico. Possibly Western Puebla and Distrito Federal.

Crotalus durissus cumanensis Humbold Fig. 55

Venezuelan Rattlesnake

1833 *Crotalus cumanensis* Humbold *in* Humbold et Bonpland, Receuil d'obs. Zool. Anat. Comp., *2*:6.

1833 *Crotalus loeflingi* Humbold in Humbold et Bonpland, Receuil d'obs. Zool. Anat. Comp., *2*:6.

1896 *Crotalus terrificus*; Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:373.

1956 *Crotalus durissus terrificus*; Klauber, (partim) Rattlesnakes, *1*:32.

1966 *Crotalus durissus cumanensis*; Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:142.

1972 *Crotalus durissus terrificus*; Klauber Rattlesnakes (2.ª) ed., *1*:35.

1972 *Crotalus [durissus] cumanensis;* Harris et Simmons, Bull, Maryland, Herp. Soc., *8* (2) :35.

Type locality: Cumaná, Venezuela.

Range: Venezuela, except the high mountains, the savannah of Monagas and the equatorial forets of the Delta, Bolivar and Amazonas. Colombia in the extreme northeast.

Crotalus durissus dryinus Linnaeus

Guianian Rattlesnake

1758 *Crotalus dryinus* Linnaeus, Syst. Nat. 10th, ed., *1*:214.

1896 *Crotalus terrificus*; Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:573.

1956 *Crotalus dryinus*; Klauber (as senior, but rejected synonym for the South American Rattler)

1966 *Crotalus durissus dryinus*; Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:142, pl. XIV.

1972 *Crotalus durissus terrificus*; Klauber Rattlesnakes. (2.ª) ed., *1*:35.

1972 *Crotalus [durissus] dryinus;* Harris et Simmons Bull. Maryland Herp., Soc., *8* (2) :35.

Type locality: America, restricted: (Hoge 1966 to Paramaribo, Surinam.).

Range: The Guianas.

Crotalus durissus marajoensis Hoge

Marajoan Rattlesnake

1966 *Crotalus durissus marajoensis*; Hoge, Mem. Inst. Butantan., *32*: 143, pl. XV.

1972 *Crotalus durissus terrificus*; Klauber, Rattlesnakes (2.ª) ed., *1*:35.

1972 *Crotalus [durissus] marajoensis;* Harris et Simmons, Bull. Maryland Herp. Soc., *8* (2) :35.

Type locality: Tuyuyu, Ilha de Marajó, State of Pará, Brazil.

Range: The Savannah of Marajó, Brazil.

Crotalus durissus ruruima Hoge

Mt. Roraima Rattlesnake

1966 *Crotalus durissus ruruima*; Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:145, pl. XVI.

Type locality: Paulo Camp, Mt. Roraima, Venezuela.

Range: Known from Venezuelan slopes from Mt. Roraima, and Carinan, Peru, Amazonas, Brazil, a single specimen from Territorio Federal of Roraima.

Crotalus durissus terrificus (Laurenti) Fig. 54

South American Rattlesnake

1768 Caudisona terrifica Laurenti, Syn. Rept., :93.

1896 *Crotalus terrificus*; Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:573.

1926 *Crotalus terrificus collilineatus* Amaral (partim) Rev. Mus. Paulista, *15*:90.

1936 *Crotalus durissus terrificus;* Klauber (partim) Rattlesnakes, *1*:32.

1966 *Crotalus durissus terrificus;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *34*:147, pl. XVII.

1972 *Crotalus* [*durissus*] *terrificus;* Harris et Simmons, Bull. Maryland, Herp. Soc., *8* (2) :34.

Type locality: Júlio de Castilho, Município Taquari, State of Rio Grande do Sul, Brazil (by indication of neotype Hoge, 1966).

Range: Extreme Southern America, Southern Brazil, Uruguay, Argentina, Paraguay and Bolivia and possibly Peru.

Crotalus durissus totonacus Gloyd and Kauffeld

Totonacan Rattlesnake

1940 *Crotalus totonacus* Gloyd and Kauffeld, Bull. Chicago Acad. Sci., *6* (2) :12.

1945 *Crotalus durissus totonacus;* Smith and Taylor, U.S. Mus. Bull., *187*:190.

Type locality: Panaco Island, about 75 miles South of Tampico, Veracruz, Mexico, 12 miles inland from Cabo Rojo.

Range: Southern Tamaulipas, Southeastern San Luiz Potosí, and Northern Veracruz.

Crotalus durissus trigonicus Harris et Simmons

Rupunini Savanna Rattlesnake

1977 *Crotalus durissus trigonicus* Harris et Simmons, Mem. Inst. Butantan., *40*:306, 3 fig.

Type locality: Rupununi Savanna of southwestern Guyana.

Range: Known at present only from the type locality: the isolated Rupununi Savannas of southwestern Guyana and the Savannas of Tiriós Territory Amapa, Brazil.

Crotalus durissus tzabcan Klauber

Yucatán Neotropical Rattlesnake

1952 *Crotalus durissus tzabcan* Klauber, Bull. Zool. Soc. San Diego, (26) :71.

Typelocality: Kantunil, Yucatan, Mexico.

Range: From Yucatan South into Northern El Petén, Guatemala and Belize.

Crotalus durissus unicolor Van Lidth de Geude

Aruba Island Rattlesnake

1887 *Crotalus horridus* var. *unicolor* Van Lidth de Geude, Notes Leyden Mus., *2* (8) :133.

1896 *Crotalus terrificus;* Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3* :573.

1940 *Crotalus durissus unicolor;* Brongersma, Studies of the Fauna of Curaçáo, Aruba, Bonaire and Venezuelan Islands.

1956 *Crotalus unicolor;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :44.

1966 *Crotalus durissus unicolor;* Hoge, Mem. Inst. Butantan., *32* :148.

Typelocality: Aruba Island, Netherlands West Indies.

Range: Known from Aruba Island only. A specimen described as *Crotalus pulvis* by Ditmars from Manacos, Nicaragua is probably based on a specimen with erroneous locality.

Crotalus enyo enyo (Cope)

Lower California Rattlesnake

1861 *Caudisona enyo* Cope, Proc. Acad. Sci. Philadelphia., *13* :208.

1875 *Crotalus enyo;* Cope, Bull. U. S. Mus., *1* :33.

1954 *Crotalus enyo enyo;* Lowe et Norris, Trans. San Diego, Soc. Nat. Hist., *12* (4) :52.

1956 *Crotalus enyo enyo;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :34.

Type locality: Lower California.

Range: Mexico, Baja California, from the vicinity of El Marmol (lat. 30.° N) south to Cape San Lucas and the Islands Magdalena, Santa Margarida, Espirito Santo, Partida, San Francisco and Carmem.

Crotalus enyo cerralvensis Cliff

Cerralvo Island Rattlesnake

1854 *Crotalus enyo cerralvensis* Cliff, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *12* (5) :82.

1956 *Crotalus enyo cerralvensis;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :34.

Type locality: Mexico Ceralvo Island, Gulf of California.

Range: Cerralvo Island.

Crotalus enyo furvus Lowe et Norris

Rosario Rattlesnake

1954 *Crotalus enyo furvus* Lowe et Norris, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *12* (4) :52.

1956 *Crotalus enyo furvus;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :34.

Type locality: 10.9 mil. North of El Rosario, Baja California del Norte, Mexico.

Range: Mexico, Baja California del Norte, on West Coast from San Telmo River to El Rosario.

Crotalus exsul Garman

Cedros Island Diamond Rattlesnake

1883 *Crotalus exsul* Garman, Mem. Mus. Comp. Zool., *8* (3) :114.

1956 *Crotalus exsul;* Klauber, Rattlesnakes., *1* :34.

Type locality: Cedros Island (or Cerros), Pacific Coast of Baja California, Mexico.

Range: Mexico, Cedros (or Cerros) Island, Pacific Coast of Baja California.

Crotalus horridus horridus Linnaeus [5]

Timber Rattlesnake

1758 *Crotalus horridus* Linnaeus, Syst. Nat., ed. 10:214.

1818 *Crotalinus cyanurus* Rafinesque, Amer. Month. Mag. Mag. & Crit. Rev. *3*, (6) :416; *4* (1) :41.

1859 *Crotalus durissus* var. *concolor* Jan, Rev. et Mag. Zool., ser. 2, *10*, :153.

1873 *Crotalus fasciatus* Higgins, Ophidians, :81.

1935 *Crotalus horridus horridus* Gloyd, Copeia, (4) :176.

Type locality: America restricted by (Schmidt 1953:227) to vicinity of New York City, U.S.

Range: The Niagara and Essex Peninsula areas of the Lake Erie, Ontario, Canada (it may now be extinct). Northewestern and North central United States; including the Atlantic States from central Vermont to Virginia (except Delaware); West Virginia, Ohio, Kentucky western North Carolina; northwestern South Carolina; northwestern South Carolina, Northern Georgia Tennessee except western parts; extreme Northen Alabama; from central Indiana to Kentucky, all central south Illinois, except extreme southern corner southwestern Wisconsin, southwards along Western and southern Iowa; Missouri, Northwestern Arkansas; extreme southwestern Nebraska; western Kansas Central and western Oklahoma southwards into North eastern Texas, U.S.A.

(5) Pisani, Collins and Edwards in Trans. Kansas Acad. Sci., *75* (3) 1972 (1973):255 concludes that, on the basis of morphological characters no subspecies of *C. horridus* can be recognised.

Crotalus horridus atricaudatus Latreille

Canebrake Rattlesnake

1790 *Crotalus horridus* (part) Bonnaterre, Encycl. Meth.; Ophiologie, : 1.

1802 *Crotalus atricaudatus* Latreille, in Sonnini and Latreille, Hist. Nat. Rept., *3*, : 209.

1805 *Crotalus zetazomae* Brickell, Philadelphia. Med. & Phys. Jour., *2*, part. 1, sec. 3 :164.

1820 *Crotalus catesbaei* Hemprich. Grund. Natur., : 387.

1859 *Crotalus durissus* var. *melanurus* Jan, Rev. et Mag. Zool., ser. 2, *10* :153.

1863 *Crotalus durissus var. mexicana* Jan, Elenco Syst. Ofidi, : 123.

1935 *Crotalus horridus atrieaudatus* Gloyd, Copeia, (4) :176.

Type locality: Restricted by (Schmidt 1953:228) to Charleston, SC, USA.

Range: From southeastern Virginia through the lowlands of North Carolina; South Carolina; Georgia, Northern Florida; Alabama except extreme North; Mississippi; extreme western Tennessee; extreme western Kentucky; extreme southern corner of Illinois; extreme southeastern Missouri; eastern and southern Arkansas; Lousiana and southwestern Texas.

Crotalus intermedius intermedius Troschel

Totalcan Small-Headed Rattlesnake

1865 *Crotalus intermedius*, Troschel, in Müller. Reisen in den Vereinigten Staaten, Canadá und Mexico, *3* :613.

1896 *Crotalus triseriatus;* Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3* :581.

1940 *Crotalus triseriatus anahuaeus*, Gloyd (partim) Chicago Sci. Soc. Publ. (4) :91.

1941 *Crotalus triseriatus gloydi* Taylor, Univ. Kansas Sci. Bull., *27* (1) :130.

1946 *Crotalus gloydi;* Smith, Univ. Kansas Sci. Bull., *31* (1) :73.

1952 *Crotalus intermedius intermedius;* Klauber, Bull. Zool. Sec. San Diego, (26) :9.

1956 *Crotalus intermedius intermedius;* Klauber, Rattlesnakes, 1 :36.

Type locality: Mexico.

Range: Imperfectly known from Michoacan, Northeastern Puebla, west central Vera Cruz, and central Oaxaca.

Crotalus intermedius gloydi Taylor

Oaxacan Small-Headed Rattlesnake

1941 *Crotalus triseriatus gloydi* Taylor, Univ. Kansas. Sci. Bull., *27*, part 1, (7) :130.



1946 *Crotalus gloydi gloydi* Smith, Univ. Kansas. Sci. Bull., *31*, part 1 (3) :78.

1952 *Crotalus intermedius intermedius* (partim) Klauber, Bull. Zool. Soc. San Diego, (26) :9.

1957 *Crotalus intermedius gloydi* Davis and Dixon, Sw. Nat., *2* (1) :25.

Type locality: Cerro San Felipe, elevation 10,000 feet, near (15 km. northeast of) Oaxaca da Juárez, Oaxaca, Mexico.

Range: Mountain areas of central Oaxaca and Michoacán.

Crotalus intermedius omiltemanus Günther

Omilteman Small-Headet Rattlesnake

1895 *Crotalus omiltemanus* Günther, Biol. Centr. Amer. Rept. Batr.: 192.

1896 *Crotalus triseriatus;* Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3* :381.

1938 *Crotalus triseriatus omiltemanus;* Klauber, Copeia, (4) :196.

1952 *Crotalus intermedius omiltemanus;* Klauber, Bull. Zool. Soi. San Diego, (26) :14.

1956 *Crotalus intermedius omiltemanus;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :36.

Type locality: Omilteme Guerero, Mexico.

Range: Mexico, Central Guerero.

Crotalus lannomi Tanner

Autlán Rattlesnake

1966 *Crotalus lannomi* Tanner, Herpetologica, *22* (4) :298.

Type locality: 1,8 miles west of the pass, Puerto Los Mazos or 22 miles west by road from Tuxcacuisco, a branch of the Rio Armenria on Mexican Highway n. 80, Jalisco, Mexico.

Range: Known from type locality only.

Crotalus lepidus lepidus (Kennicott)

Mottled Rock Rattlesnake

1861 *Caudisona lepida* Kennicott, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *13* :206.

1883 *Crotalus lepidus;* Cope (partim) Proc. Acad. Sci. Philadelphia., *35* :13.

1887 *Crotalus (tigris) palmeri* Garman, Bull. Essex Inst., *19* :124.

1936 *Crotalus lepidus lepidus;* Gloyd, Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Mich., (337) :2.

1956 *Crotalus lepidus lepidus;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :37.

Type locality: Presidio del Norte and Eagle Pass, Texas, Restricted (Smith et Taylor, 1950) : Presidio del Norte, Presidio County, U.S.A.



Range: Southeastern New Mexico, Southwestern Texas, and Northeastern Mexico, Coahuila, western Nuevo León, western San Luiz Potosí and Southeastern Zacatecas (integradation with *Klauberi*), U.S.A.

Crotalus lepidus klauberi Gloyd

Banded Rock Rattlesnake

1936 *Crotalus lepidus klauberi* Gloyd, Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Mich., (337) :2.

1944 *Crotalus semicornutus* Taylor, Univ. Kansas Sci. Bull., 30 part 1(4) :52.

1956 *Crotalus lepidus; Klauber, Rattlesnakes, 1* :37.

Type locality: Carr. Canyon, Huachuca Mountains, Cochise County, Arizona, U.S.A.

Range: Southeastern Arizona, Southwestern New Mexico, the El Paso area in Texas and north-central Mexico, including the Santa Rita, Huachuca, Dragoon Dos Cabezas and Chiricahua Mountains of southeastern Arizona; Mexico (montains areas northeastern Sonora, southeastern Sinaloa, Chihuahua, Durango, Nayarit (in this area although in the territory of *Crotalus lepidus klauberi* they are different and may justify the recognition of another subspecies (fide Klauber 1956), U.S.A.

Crotalus lepidus maculosus Tanner, Dixon et Harris

Durango Rock Rattlesnake

1972 *Crotalus lepidus maculossus* Tanner, Dixon et Harris, Great Basin Nat., *32*(1) :16. (Fig. 1-3)

Type locality: 15 mlies west of La Ciudad, near Highway 40, Durango, Mexico.

Range: Known from type locality and a narrow area along the high mountain Pacific slopes Durango-Sinaloa, Nayarit region and perhaps as far south as adjacent Jalisco.

Crotalus lepidus morulus Klauber

Tamaulipan Rock Rattlesnake

1952 *Crotalus lepidus morulus* Klauber, Bull. Soc. San Diego, (26) :52.

1956 *Crotalus lepidus morulus;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :37.

Type locality: 10 m. northwest of Gómez Farías on the trail to la Joya de Salas, Tamaulipas, Mexico.

Range: Mexico, Mountains northwest of Gómez Farías, and near Chinas, Tamaulipas, Mexico.

Crotalus mitchellii mitchellii (Cope)

San Lucas Speckled Rattesnake

1861 *Caudisoma mitchellii* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *13* :293.

1875 *Crotalus mitchellii;* Cope in Yarrow, Surv. W of 100 th Merid. (Wheeler) *5*(4):535.

1895 *Crotalus mitchellii mitchellii;* Stejneger (partim) Rept. U.S. Nat. Mus., 1893:454.

1936 *Crotalus mitchellii mitchellii;* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8*(19):154.

1956 *Crotalus mitchellii mitchellii;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:38.

Type locality: Cape San Lucas, Baja California, Mexico.

Range: Distrito del Sur of Baja California, also the islands of Cerralvo, Espiritu Santo, San José, Santa Cruz, and Carmen (Gulf coast) and Santa Margarita (Pacific coast).
Intergrades with *pyrrhus*, Mexico.

Crotalus mitchellii angelensis Klauber

Angel de la Guarda Island Speckled Rattlesnake

1963 *Crotalus mitchellii angelicus* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *13*(5):73-80.

Type locality: Isla Angel de la Guardia, Mexico.

Range: Isla Angel de la Guardia, Mexico.

Crotalus mitchellii muertensis Klauber

El Muerto Island Speckled Rattlesnake

1949 *Crotalus mitchellii muertensis* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11*(6):97.

1952 *Crotalus mitchellii muertensis;* Klauber, Bull. Zool. Ser. San Diego, (26):123.

Typelocality: El Muerto Island, San Luis group, Gulf of California, coast of Baja California, Mexico.

Range: Known only from type locality.

Crotalus mitchellii pyrrhus Cope

Southwestern Speckled Rattlesnake

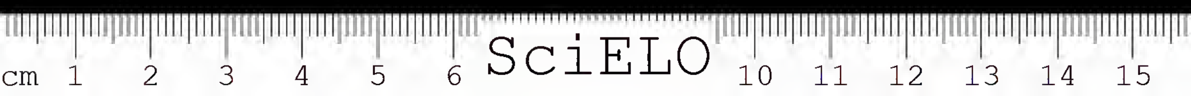
1866 *Caudisona pyrrhas* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *18*:308.

1875 *Crotalus pyrrhus;* Cope, In Yarrow, Surv. W. of 100 at Merd. (Wheeler) *5*(5):535.

1895 *Crotalus mitchellii pyrrhus;* Stejneger (partim) Rept. U. S. Nat. Mus., 1893:456.

1922 *Crotalus godmani;* Schmidt, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., *46*(11):701.

1936 *Crotalus mitchelli pyrrhus;* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8*(19):157.



1956 *Crotalus mitchellii pyrrhus;* Klauber, Rattlesnakes.

Type locality: "Not stated" [stated by Klauber 1956] as a "Canyon Prieto, Yavapac County, Arizona", U.S.A.

Range: Southern California, Southern Nevada, Western Arizona, Northwestern Sonora, Mexico, Northern Baja California, U.S.A.

Crotalus mitchellii stephensi Klauber

Panamint Rattlesnake

1930 *Crotalus confluentus stephensi* Klauber, Trans, San Diego Soc. Nat. Hist., *6* (3) :108.

1936 *Crotalus mitchellii stephensi* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8* (19) :162.

Type locality: 2 miles west of Jackass Springs, Panamint Mountains, altitude 6, 200 ft., Inyo County, California. U.S.A.

Range: The rocky mountain desert areas of Southwestern Nevada and east central California, U.S.A.

Crotalus molossus molossus Baird and Girard

Northern Black-Tailed Rattlesnake

1853 *Crotalus molossus* Baird and Girard, Cat. Sn. Amer. Rept., (1) :10.

1854 *Crotalus ornatus* Hallowell, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *7* :192.

1936 *Crotalus molossus molossus;* Gloyd, Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Mich., (325) :2.

1956 *Crotalus molossus molossus;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :39.

Type locality: Fort Webster, Santa Rita del Cobre, Grand County, New Mexico, U.S.A.

Range: From Central Texas to Western Arizona, U.S.A., Mexico, Northern Mexico.

Crotalus molossus estebanensis Klauber

San Esteban Island Rattlesnake

1949 *Crotalus molossus estebanensis* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11* (6) :104.

Type locality: San Esteban Island, Gulf of California, Mexico.
Range: Only on San Esteban Island, Gulf of California, Mexico.

Crotalus molossus nigrescens Gloyd

Mexican Black-Tailed Rattlesnake

1936 *Crotalus molossus nigrescens* Gloyd, Occ. Papers Mus. Zool. Un Mich., (325) :2.

1956 *Crotalus molossus nigrescens;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :39-40.

Type locality: 4 mil, West of La Colorada, Zacatecas, Mexico.

Range: Tableland from Southern Sonora, Southwestern Chihuahua and Southern Coahiula to Oaxaca and Veracruz. Probably also in Eastern Jalisco, Aguas Calientes and Morelos, Mexico.

Crotalus polystictus Cope

Mexican Lance-Headed Rattlesnake

1865 *Caudisona polysticta* Cope, Proc. Ac. Nat. Hist. Philadelphia., *17*:191.

1875 *Crotalus polystictus;* Cope, in Yarrow, Surv. W. of. 100th Mer. (Wheeler) *5*(4) :533.

1877 *Crotalus jimenezii* Dugés, La Naturaleza, *4*:23.

1956 *Crotalus polystictus;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:40.

Type locality: Restricted [Taylor et Smith 1950] Tupátaro, Guanaputo, Mexico.

Range: Tableland of Central Mexico from Southern Zacatecas to Central Veracruz including Eastern Jalisco, Guanajuato, Michoacan, Distrito Federal Morelos and east-Central Veracruz. Probably also in State Aguas Calientes, Gueretaro, Hidalgo, Mexico, Tlaxcala, Puebla and Oaxaca, Mexico.

Crotalus pricei pricei Van Denburgh

Western Twin-Spotted Rattlesnake

1895 *Crotalus pricei* Van Denburgh, Proc, Calif. Ac. Sci., *5*(2) :856.

1931 *Crotalus triseriatus pricei;* Klauber, in Githens and George, Bull. Ant. Inst. Amer., *5*(2) :33.

1946 *Crotalus pricei pricei;* Smith, Univ. Kansas Sci. Bull., *31* part 1(3) :79.

1956 Crotalus pricei pricei; Klauber, Rattlesnake, 1:40.

Type locality: Huachuca Mountain, Cochise County, Arizona, U.S.A.

Range: Southeastern Mountain of Arizona, Mexico, Northwestern Mountains. Including the Pinaleo, Santa Rita, Huachuca and Chiricahua Mountains in Arizona, and the Sierra Tarahumare and Sierra Madre in Eastern Sonora, Western Chihuahua and Durango, probably also in the mountains of Eastern Sinaloa and Northern Nayarit, U.S.A.

Crotalus pricei miquihuanus Gloyd

Eastern Twin-Spotted Rattlesnake

1936 *Crotalus triseriatus triseriatus;* Klauber (partim) Trans. San Diego Sci. Hist. Nat., *8*(20) :248.

1940 *Crotalus triseriatus miquihuanus* Gloyd, Chicago Acad. Sci. Spe. Publ., (4) :102.



1946 *Crotalus pricei miquihuanus;* Smith, Univ. Kansas Sci. Bull., *31* part 1(3):79.

1956 *Crotalus pricei miquihuanus;* Klauber, Rattlesnake, *1*:41.

Type locality: Cerro Potosi, near Galeana, Nuevo León, Mexico.

Range: Southeastern Nuevo León and Southwestern Tamaulipas, and extreme Southeastern Coahuila Mexico.

Crotalus pusillus Klauber

Tancitaran Dusky Rattlesnake

1952 *Crotalus pusillus* Klauber, Bull. Zool. Soc. San Diego Soc. Nat. Hist., *8*(20):247.

1956 *Crotalus pusillus;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:41.

Type locality: Tancitaro Michoacan, alt. 5000 ft., Mexico.

Range: Mountains of Western Michoacan and Southern Jalisco, Mexico.

Crotalus ruber ruber Cope

Red Diamond Rattlesnake

1892 *Crotalus adamanteus ruber* Cope, Proc. U.S. Mus., *14*:690.

1949 *Crotalus ruber ruber*, Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11*(5):59.

1956 *Crotalus ruber ruber;* Klauber, partim Rattlesnakes, *1*:41.

Type locality: Not designated. Restricted [Smith et Taylor 1959] to Dulzura, San Diego County, California, U.S.A.

Range: USA Southwest California to Mexico, Northern Baja California.

Crotalus ruber elegans Schmidt

Ángel de la Guarda Red Diamond Rattlesnake

1922 *Crotalus atrox elegans* Schmidt, Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., *46*(11):699.

1978 *Crotalus ruber elegans;* Harris and Simmons, Bull. Maryland Herp. Soc., *14*(3):120.

Type locality: Ángel de La Guarda Island, Gulf of California, (Mexico).

Range: Known only from the type locality.

Crotalus ruber lorenzoensis Radcliffe and Maslin

San Lorenzo Red Diamond Rattlesnake

1975 *Crotalus ruber lorenzoensis* Radcliffe and Maslin, Copeia 1975, (3):490.

Type locality: San Lorenzo Sur Islands in the Gulf of California, Baja California North, (Mexico).

Range: Same of type locality.

Crotalus ruber lucasensis Van Denburgh

San Lucan Diamond Rattlesnake

1920 *Crotalus lucasensis* Van Denburgh, Proc. Calif. Acad. Sci. Ser., 4, *10* (2) :29.

1949 *Crotalus ruber lucasensis;* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11* (5) :59.

1956 *Crotalus ruber lucasensis;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :42.

Type locality: Aguas Calientes, Cape region of Baja California.

Range: The southern part of the Baja California peninsula from Loreto where there is intergradation with *C. r. ruber* south to Cape San Lucas. Also Santa Margarita and San José Islands.

Crotalus ruber monserratensis Harris and Simmons

Monserrate Red Diamond Rattlesnake

1978 *Crotalus ruber monserratensis* Harris and Simmons, Bull. Maryland Herp. Soc., *14* (3) :122.

Type locality: Isla Monserrate, Gulf of California, Baja Sur, (Mexico).

Range: Known only from the type locality.

Crotalus scutulatus scutulatus (Kennicott)

Mojave Rattlesnake

1861 *Caudisona scutulata* Kennicott, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., 13 :207.

1875 *Crotalus scutulatus;* Cope in Yarrow, Surv. W. of 100th Mer. (Wheeler), *5* (4) :533. see also :992.

1896 *Crotalus scutulatus;* Boulenger, (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3* :575.

1929 *Crotalus confluentus kollyi* Amaral, Bull. Antiv. Inst. Amer., *2* (4) :91.

1940 *Crotalus scutulatus scutulatus;* Gloyd, Chicago Acad. Sci. Spe. Publ. (4) :200.

1956 *Crotalus scutulatus scutulatus;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :42.

Type locality: Designated [Smith et Taylor 1950] Wichenburg, Maricopa, County, Arizona, U.S.A.

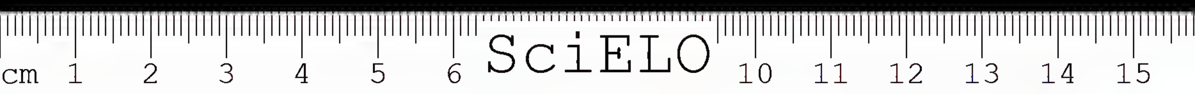
Range: Mexico, from the Mojave Desert, California Southeast to South Central Mexico, U.S.A.

Crotalus scutulatus salvini Günther

Huamantlan Rattlesnake

1895 *Crotalus salvini* Günther, Biol. Centr. Amer. Rept. Batr., :193.

1896 *Crotalus scutulatus;* Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3* :575.



1940 *Crotalus scutulatus salvini;* Gloyd, Chicago Acad. Sci. Spe. Publ. (4):201.

1956 *Crotalus scutulatus salvini;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:201.

Type locality: Huamantla [Tlaxcala] Mexico, alt. 8000 ft.

Range: Tlaxcala, Puebla, Queretaro and west central Veracruz, Probably present in Hidalgo, Mexico.

Crotalus stejnegeri Dunn

Long-Tailed Rattlesnake

1919 *Crotalus stejnegeri* Dunn, Proc. Biol. Soc. Washington, 32:214.

1956 *Crotalus stejnegeri;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:43.

Type locality: Plumosos = Plumosas, Sinaloa, Mexico.

Range: The mountains of Southwest and Western Durango, Mexico.

Crotalus tigris Kennicott

Tiger Rattlesnake

1859 *Crotalus tigris* Kennicott, in Baird, Rept. of Boundery U.S. Mexico. Boundery, Surv., *2*:14.

1896 *Crotalus tigris;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:580.

1956 *Crotalus tigris;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:43.

Type locality: Sierra Verde, and Pozo Verde [on the Sonoran side of the U.S. near Sasabe, Sonora], Mexico.

Range: U.S.A. The rocky desert foothills of South Central Arizona, and Mexico: Northern Sonora, U.S.A.

Crotalus tortugensis Van Denburg et Slevin

Tortuga Island Diamond Rattlesnake

1921 *Crotalus tortugensis* Van Denburg and Slevin, Proc. California. Acad. Sci. Ser. 4, *11*(17):398.

1933 *Crotalus atrox tortugensis;* Stejneger, and Barbour.

1956 *Crotalus tortugensis;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:43.

Type locality: Tortuga Island, Gulf of California, Mexico.

Range: Only known from Tortuga, Island, Mexico.

Crotalus transversus Taylor

Cross-Banded Mountain Rattlesnake

1944 *Crotalus transversus* Taylor, Univ. Kansas Sci. Bull., *30*(1):47.

1956 *Crotalus transversus*, Klauber, Rattlesnakes, *1*:43.

Type locality: Near Tres Marias (Tres Cumbres) about 55 km., southwest of Mexico, D. F. in Morelos, Mexico.

Range: Distrito Federal and Northwestern Morelos, Mexico.

Crotalus triseriatus triseriatus (Wagler)

Central-Plateau Dusky Rattlesnake

1830 *Uropsophys triseriatus* Wagler, Nat. Syst. Amph., :176.

1831 *Crotalus triseriatus*, Gray, Syn. Spec. Clas. Rept. in Griffith [1] Animal Kingdon by Cuvier. *9*:78.

1859 *Crotalus lugubris* Jan, Rev. Mag. Zool., Ser. 2 *10*:156, 1956.

1895 *Crotalus pallidus* Günther, (partim) Biol. Centr. Amer. Rept. Batr. :193.

1896 *Crotalus triseriatus;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:581.

1931 *Crotalus triseriatus triseriatus*, Klauber, (partim), in Githens and George, Bull. Antiv. Inst. Ame., *5*(2) :33.

1952 *Crotalus triseriatus triseriatus*, Klauber, Bull. Zool. Soc. San Diego (26) :19.

1956 *Crotalus triseriatus triseriatus;* Klauber, Rattlesnakes., *1*:44.

Type locality: Restricted [Smith et Taylor 1950] Alvarez, San Luiz Potosí, Mexico.

Range: Nayarit, West Central Veracruz, Jalisco, Michoacan, Mexico, Distrito Federal, Morelos, Pueblo and West Central Veracruz, probably occurs in Tlaxcala, Mexico.

Crotalus triseriatus anahuacus Gloyd

Montane Dusky Rattlesnake

1940 *Crotalus triseriatus anahuacus* Gloyd (partim), Chi. Acad. Sci. spec. pub. *4*:91.

Type locality: Valley of Mexico. Restricted to Coyoacán D.F. Mexico, by Smith and Taylor 1950.

Range: Mexico. Distrito Federal, states of Veracruz, Puebla, Hidalgo, Michoacan, Morelos, Jalisco, Nayarit.

Crotalus trisseriatus quadrangularis Harris and Simmons

Hidalgan Dusky Rattlesnake

1978 *Crotalus triseriatus quadrangularis* Harris and Simmons, Bull. Maryland Herp. Soc., *14*(3) :126.

Type locality: 3mi SW Jacala, Hidalgo, Mexico at an elevation of 6700'.

Range: Known only from Minas Viejas, 3 mi, 18 mi, SW Jacala, Zacualtipan State of Hidalgo, (Mexico). Fide Harris and Simmons.

Crotalus vegrandis Klauber Fig. 56

Uracoan Rattlesnake

1941 *Crotalvs vegrandis* Klauber, Trans. San Dieco Soc. Nat. Hist., *9*(30) :331.



1956 *Crotalus durissus vegrandis;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:34.

1966 *Crotalus vegrandis;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *34*:149, Pl. 18.

Type locality: Maturín Savannah, near Uracoa, distr. Sotillo, State Monagas, Venezuela.

Range: Known from several localities in States Monagas and Anzoateguy, Venezuela.

Crotalus viridis viridis (Rafinesque)

Prairie Rattlesnake

1818 *Crotalinus viridis* Rafinesque, Amer. Mounth. Mag. et Crit, Rev., *4*(1):41.

1823 *Crotalus confluentus* Say in Long's Exped. from Pittsburgh to Rocky Mountains, 2:48 footnote.

1852 *Crotalus lecontei* Hallowell, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *6*:180.

1883 *Crotalus confluentus var. pulverulentus* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *35*:11.

1896 *Crotalus confluentus;* Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:576.

1936 *Crotalus viridis viridis;* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8*(2):191.

1956 *Crotalus viridis viridis;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:45.

Type locality: Restricted [Smith et Taylor 1950], Cross Boyd County, Nebraska, U.S.A.

Range: The Great Plains from long 96 W to the Rocky Mountains and from southern Canada to Mexico, extreme northern Sonora, northern Chihuahua and northern Coahuila, U.S.A.

Crotalus viridis abyssus Klauber

Grand Canyon Rattlesnake

1930 *Crotalus confluentus abyssus* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *6*(3):114.

1936 *Crotalus viridis abyssus* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8*(20):191.

Type locality: Tanner Trail, 300 ft. below the south rim of the Grand Canyon, Coconino County, Arizona, U.S.A.

Range: The grand Canyon of the Colorado river, Grand Canyon Nat. Park., Arizona, U.S.A.

Crotalus viridis caliginis Klauber

Coronado Island Rattlesnake

1896 *Crotalus confluentus*, Boulenger (partim) Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:576.



1949 *Crotalus viridis caliginis* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11*(6):90.

1956 *Crotalus viridis caliginis;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:45-46.

Type locality: South Coronado Island, Northwest coast of Baja California, Mexico.

Range: Known from type locality.

Crotalus viridis cerberus (Coues)

Arizona Black Rattlesnake

1866 *Caudisona lucifer* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *18*:307.

1875 *Caudisona lucifer* var. *cerberus* Coues, Surv. W. of 100th Merid. (Wheeler). *5*, chap. 5:606.

1883 *Crotalus oregonus* var. *cerberus* Garman, Mem. Mus. Comp. Zool., *8*(3):137.

1936 *Crotalus viridis oreganus* Klauber (partim) Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8*(20):191.

1949 *Crotalus viridis cerberus* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11*(6):83.

Type locality: San Francisco Mountains, Coconino County, Arizona, U.S.A.

Range: From Central Arizona, from Hualpai Mountains and Cottonwood Cliffs in the northwest to Santa Catalina Rincon, Pinaleno and Blue Mountains westward to extreme western New Mexico.

Crotalus viridis concolor Woodbury

Midget Faded Rattlesnake

1915 *Crotalus oreganus* Van Denburgh and Slevin (partim) Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, *5*(4):109.

1929 *Crotalus concolor* Woodbury, Bull. Univ. of Utah, *20*(6):[2].

1930 *Crotalus confluentus decolor* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *6*(3):111.

1936 *Crotalus viridis concolor* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8*(20):191.

1940 *Crotalus viridis decolor* Gloyd, Chi. Acad. Sci. spec. pub. 4:216.

1972 *Crotalus viridis concolor* Klauber, Rattlesnakes, *1*:51. (Klauber :51 inaccurately listed himself as author of the subspecies).

Type locality: King's Ranch, at the base of the Henry Mountains, Garfield County, Utah. U.S.A.

Range: The basins of the Colorado and Green rivers, including a small region in southwestern Wyoming, Western Utah east of long. 111.° W., except the southeastern corner and extreme east central Colorado, U.S.A.

Crotalus viridis helleri Meek

Southern Pacific Rattlesnake

1905 *Crotalus helleri* Meek, Field. Cat. Mus. Zool. Sci., *7* (1) pub. 104:7.

1949 *Crotalus viridis helleri;* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11* (6) :77.

1956 *Crotalus viridis helleri;* Klauber, Rattlesnakes, *1* :46-47.

1971 *Crotalus viridis helleri;* Smith, Holland et Brown. (extention of range) J. Herpetology, 1971 *5* :200.

Type locality: San José, Baja California, Mexico.

Range: Southwest California, and Baja California west of the desert from, southwestern San Luis Obispo, to extreme southwestern Imperial counties also in Catalina Island Los Angeles County California, U.S.A. Southward through Baja California into Baja California Sur (Ter.) to about Lat. 27.° 50'N.

Crotalus viridis lutosus Klauber

Great Basin Rattlesnake

1859 *Crotalus lucifer* Baird, Pac. R. R. Surv. (Williamson), *10*, part. 4:10.

1875 *Crotalus confluentus* Yarrow (partim), Surv. W. of 100th. Merid. (Wheeler), *5*, chap. 1:530.

1883 *Crotalus confluentus lucifer* Cope (partim), Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, *35*, :11, 19, 22.

1892 *Crotalus confluentus lecontei* Cope, Proc. U.S. Nat. Mus. *14*, (882) :692.

1898 *Crotalus oregonus* Van Denburgh (partim), Proc. Amer. Philos, Soc., *37* (157) :141.

1929 *Crotalus confluentus kellyii* Amaral (partim) Bull. Antivenin Inst. Amer., *2*, (4) :91.

1930 *Crotalus confluentus lutosus* Klauber, Trans, San Diego Soc. Nat. Hist., *6* (3) :100.

1936 *Crotalus viridis lutosus* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8* (20) :191.

Type locality: 10 miles northwest of Abraham on the road to Joy, Millard County, Utah. U.S.A.

Range: The Great Bassin between the Rocky Mountains and the Sierra Nevada South eastern Nevada Central south Idaho Western Utah, extreme north eastern Arizona Nevado except southwestern parts and extreme northern California, U.S.A.

Crotalus viridis nuntius Klauber

Hopi Rattlesnake

1883 *Crotalus confluentus* Yarrow (partim) Bull. U.S. Nat. Mus., (24) :77.

1935 *Crotalus confluentus nuntius* Klauber, Trans. San Diego Soc., Nat. Hist., *8* (13) :78.

1936 *Crotalus viridis nuntius* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8* (20) :191.

Type locality: Canyon Diablo, Coconino County, Arizona. U.S.A.

Range: North eastern Arizona, U.S.A.

Crotalus viridis oreganus Holbrook

Northern Pacific Rattlesnake

1840 *Crotalus oreganus* Holbrook, North Amer. Herp., ed. 1, *4*:115.

1852 *Crotalus lucifer* Baird et Girard, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *6*:177.

1859 *Crotalus lecontei* Hallowell, Pac. R. R. Surv. (Williamson), 10, part *4*, (1) :18.

1868 *Crotalus hallowelli* Cooper, in Cronise, Nat. Wealth California., :483.

1883 *Crotalus confluentus lucifer* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia., *35*:11.

1929 *Crotalus confluentus oreganus* Amaral (partim), Bull. Antivenin Inst. Amer., *2* (4) :92.

1936 *Crotalus viridis oreganus* Klauber (partim) Trans, San Diego Soc. Nat. Hist., *8* (20) :191.

1949 *Crotalus viridis oreganus* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11* (6) :67.

Type locality: Banks of the Oregon or Columbia River, [probably between Walla Walla, Washington, and the Pacific Coast]. Type locality subsequently restricted to The Dalles, Wasco County, Oregon, by Smith and Taylor, 1950, Univ. Kansas. Sci. Bull., *33*, part 2 (8) :360.

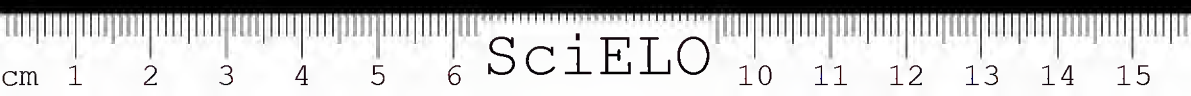
Range: Central and western Washington except extreme northwestern corner, northwards into British Columbia (Canada) ; The Pacific slopes of southern Oregon, southwards to San Luis Obispo and Kern Mountains. Intergrades with *C. v. viridis* up to the Clearwater and Salmon Rivers in Idaho; with *lutosus* in western Idaho, southeastern Oregon, and northeastern California; and with *C. v. helleri* at about the line Lebec-Shandon-Cape San Martin in Kern and San Luis Obispo counties.

Crotalus willardi willardi Meek

Arizona Ridge-Nosed Rattlesnake

1905 *Crotalus willardi* Meek, Field. Columbian Misc. Publ., 104 Zool. Ser. *7* (1) :18.

1956 *Crotalus willardi willardi;* Klauber, Rattlesnakes, *1*:48.



Type locality: [Corrected Swarth 1921] above Hamburg, Middle branch of Ramsay Canyon, Huachuca Mountains alt. above 7000ft. Cochise County, Arizona, U.S.A.

Range: The Huachuca and Santa Rita Mountains, southern Arizona, Mexico, Sierra de los Ojos and Sierra Azul, northern Sonora, U.S.A.

Crotalus willardi amabilis Anderson

Del Nido Ridge-Nosed Rattlesnake

1962 *Crotalus willardi amabilis* Anderson, Copeia (1) :160-163.

Type locality: Arroyo Mesteño 8500 feet Sierra del Nido, Chihuahua, Mexico.

Range: Known only from the Sierra del Nido, proper but may also occur in the high county of the Sierra Santa Clara and Cerro Campañas which are included in the Sierra del Nido complex.

Crotalus willardi meridionalis Klauber

Southern Ridge-Nosed Rattlesnake

1936 *Crotalus willardi* Klauber (partim) Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *8* (20) :231..

1949 *Crotalus willardi meridionalis* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11* (8) :131.

Type locality: Coyotes, Durango, Mexico, altitude 8,000 ft;

Range: Southern Durango and southwestern Zacatecas, in west-central Mexico.

Crotalus willardi obscurus Harris et Simmons

New Mexican Ridge-Nosed Rattlesnake

1974 *Crotalus willardi obscurus* Harris et Simmons, Nat'l. Parks and Conserv. Mag., *48* (3) :23.

1976 *Crotalus willara obscurus* Harris et Simmons, Bull. Md. Herp. Soc., *12* (1) :5.

Type locality: Upper end Indian Creek Canyon, Animais Mountains, Hidalgo County, New Mexico.

Range: Known from type locality and a specimen from Extreme Northwestern Chihuahua, Mexico.

Crotalus willardi silus Klauber

West Chihuahua Ridge-Nosed Rattlesnake

1949 *Crotalus willardi silus* Klauber, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *11* (8) :128.

1956 *Crotalus willardi silus;* Klauber (partim) Rattlesnakes, *1* :49.



Type locality: On the Rio Cavilán, 7 mi. Southwest of Pacheco, Chihuahua, Mexico, alt. 6200ft.

Range: Northeastern Sonora, Mexico. and western Chihuahua, Mexico and southwestern New Mexico.

GENUS *Lachesis* Daudin

1803 *Lachesis* Daudin, Hist. Nat. Rept., *5*:349.

Type species: *Lachesis muta* (Linnaeus, 1766).
Contains: One species.

Range: As for the single known species.

Lachesis muta muta (*Linnaeus*) Fig. 59

Bushmaster, Surucucu, Pico de Jaca, Mapepire Z'anana, Pineaple Mapepire, Z'anana Mapepire.

1766 [*Crotalus*] *mutus* Linnaeus, Syst. Nat. 12th:373.

1788 *Coluber crotalinus* Gmelin, Syst. Nat. 13th, *1*:1094.

1802 *Coluber alecto* Shaw, Gen. Zool. Amph., *3*:400.

1802 *Scytale catenatus* Latreille, in Sonnini and Latreille, Hist. Nat. Rept., *3*:162.

1802 *Scytale ammodytes* Latreille, in Sonnini and Latreille, Hist. Nat. Rept., *3*:165.

1803 *Lachesis mutus* Daudin, Hist. Nat. Rept., *5*:351.

1803 *Lachesis ater* Daudin, Hist. Nat. Rept., *5*:354.

1824 *Bothrops surucucu* Wagler in Spix, (*partim*), Sp. Nov. Ser. Brasil. :59, pl. 23.

1896 *Bothrops achrochordus* Garcia, Ofidios Venenosos del Cauca :23, pl. 4.

1951 *Lachesis muta muta;* Taylor, Univ. Kansas Sci. Bull., *34*:184.

Type locality: Surinam.

Range: South american equatorial forest in Brazil, Guianas, Venezuela, Trinidad, Peru, Ecuador and Colombia, also on the pacific slopes of Ecuador and Colombia.

Lachesis muta rhombeata Wied Fig. 60

Bushmaster, Surucucu

1824 *Lachesis rhombeata* Wied, Abbild. Nat. Brazil, pt. 5, pl. 5 and 5a.

1825 *Lachesis rhombeata* Wied, Abb zur Naturgeschichte von Brazilien, pt. 5, pl. 5 and 5a.

1825 *Lachesis rhombeata* Wied, Beitr. Nat. Braz. *1*:449.

1872 *Trigonocephalus (Lachoesis) brasiliensis* Liais. Climats Géol., Faune et Géogr. Botan. du Brésil :306.

1966 *Lachesis muta noctivaga* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*:162, pl. 20 (1965).

1978 *Lachesis muta rhombeata;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *40/41*:54; (1976/77).

Type locality: restricted to Vitoria, Espírito Santo Brazil (Hoge & Romano) l.c. :54.

Range: Rain forest of Atlantic slope in Brazil, from Estado de Alagoas to Estado do Rio de Janeiro.

Lachesis muta stenophrys Cope

Bushmaster, Verrucosa, Cascabella muda

1876 *Lachesis stenophrys* Cope, Journ. Acad. Nat. Sci. Phila., (2) *8* (1875):152.

1951 *Lachesis muta stenophrys* Taylor, Univ. Kansas Sci., Bull., *34*:184.

Type locality: Sipurio, Costa Rica.

Range: Forest of Costa Rica and Panama. Till now there is a large gap in the distribution of this subspecies and *L. muta muta.*

GENUS *Ovophis*

DIAGNOSIS (*apud* Burger 1971:104-105) "Asiatic rattleless, scale--snouted pitvipers; nasal pore situated prominently near external rim of nasal pad; supraocular scales small; gular scales smooth; subcaudals single and paired; border of maxillary cavity having rounded projection forming two distinct curvatures; ectopterygoid having truncate anterior dorsolateral projection; pterygoid teeth extending nearly to posterior margin of articulation with ectopterygoid; basal portion of pterygoid shorter than ectopterygoid (fig.); splenial fused to angular; nasal pore near external rim of nasal pad.

In contrast *Tropidolaemus* has rudimentary nasal pore strongly keeled gulars, and splenial separate from angular. *Trimeresurus* has a shorter series of pterygoid teeth than *Ovophis.*

DEFINITION: — Size moderate, total length to 1.1 m; dorsal pattern consisting of dark brown spots; cranium moderately wide, its greatest width greater than its length; border of maxillary cavity forming a simple curve; prootic sloping evenly ventrolaterally without distinct dorsolateral ridge; anterior foramen of prootic not divided by bony partition; palatine having 4 teeth; dorsal projection of palatine a broad, very much rounded triangle with highest point slightly posterior to three-fourths length of palatine; pterygoid teeth 11, extending to or nearly to posterior edge of articulation with ectopterygoid; basal portion of pterygoid longer than ectopterygoid; ectopterygoid curved and extremely broad with truncate dorsolateral projection; squamosal long and narrow, its greatest width about one-third its length; quadrate shorter than cranium; mandible with splenial separate from angular having 17 teeth; hemipenis divided for about two-thirds length, basal two-thirds spinous, distal one-third calyculate.



COMPOSITION: — Four species, one with three subspecies: *Ovophis chaseni* (Smith), *Ovophis convictus* (Stoliczka), *Ovophis monticola monticola* (Günther), *Ovophis monticola makazayazya* (Takahashi). *Ovophis monticola tonkinensis* (Bourret), *Ovophis okinavensis* (Boulenger).

DISTRIBUTION: — Mountains of the Indo-Chinese region from southern China to Nepal, Assam, Burma, Malaya, Formosa, Okinawa and Borneo".

The diagnosis and definitions above are from Burger's doc'oral thesis and copied *ipsis litere* in order to avoid a possible *nomen nudum*.

GENUS OVOPHIS Burger

1971 *Ovophis Burger*, Genera of Pit Vipers:104 (Dissertation).

1972 *Ovophis* Burger Genera of Pit Vipers [Serpentes Crotalidae]. Dissertation: abstracts international *32*(10).

Type species: *Ovophis monticola* (Günther)

Range: From Nepal to China, Vietnam, Malayan Península, Borneo. Taiwan, the Okinawa and Amami Islands; (Japan).

Ovophis chaseni (Smith)

Chasen's Pit Viper

1931 *Trimeresurus chaseni* Smith, Bull. Raffles Mus., (5):29; pl. 2, fig. 1.

1971 *O.* [*vophis*] *chaseni;* Burger l.c. :105.

Type locality: Kiau 3000 ft, Mt. Kinabalu Borneo.

Range: Region of Mt. Kinabalu, North Borneo.

Ovophis convictus (Stoliczka)

1870 *Trimeresurus convictus* Stoliczka, J. Asiat. Soc. Bengal, Calcutta, *39*(2):224; pl. 12; fig. 1.

1896 *Lachesis monticola*, Boulenger (partim), Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:548.

1971 *O.* [*vophis*] *convictus;* Burger l.c. :105.

Type locality: "Western Hill" (Penang Malaya).

Range: Malaya, south of the Isthmus of Kra.

Ovophis monticola monticola (Günther)

Mountain Pit Viper

1864 *Trimeresurus monticola* Günther, Rept. brit. India, :388, pl. 24, fig. B.

1896 *Lachesis monticola*; Boulenger (partim), Cat. Snak. brit. Mus., *3*:548.



1931 (1929) *Trimeresurus monticola monticola*; Mell, Lignan Sci. J. (8) :218.

1971 *O.* [*vophis*] *monticola monticola*, Burger l.c. :105.

Type locality: Nepal and Sikkim.

Range: Nepal. Sikkim, India: Assam, Burma Yunnan and Szechewan, (China).

Ovophis monticola makazayazaya (Takahashi)

Arisan Habu

1922 *Trimeresurus makazayazaya* Takahashi Jap. ven. Snak. pl. 4.

1930 *Trimeresurus monticola makazayazaya*; Takahashi, Ter. Snak. Japan (58).

1931 *Trimeresurus monticola formosensis* Mell Lignan Sc. J. 1929, *8*:219.

1931 *Trimeresurus monticola orientalis* Maki (non Schmidt 1927).

1964 *Trimeresurus monticola makazayazaya*; Leviton, Herpetologica 20(2) :133.

1971 *O.* [*vophis*] *makazayazaya*; Burger 1.c.:105.

Type locality: Makazayazaya, Taiwan.

Range: Taiwan.

Ovophis monticola meridionalis (Bourret)

Southern Mountain Pit Viper

1935 *Trimeresurus monticola meridionalis* Bourret (non *Trimeresurus jerdonii meridionalis* Bourret 1935) ; Bull. Instr. Pub., Hanoi 1935 (9) :13.

Type locality: Chapa, Tonkin.

Range: Vietnam, Cambodge, Thailand and Malayan, Peninsula North of isthmus of Kra.

Ovophis monticola orientalis (Schmidt)

Oriental Mountain Pit Viper

1925 *Trimeresurus orientalis* Schmidt, Amer. Mus. Novit. New York, *175*:3.

1929 *Trimeresurus monticola orientalis*; Mell, Lignan Sci. J., Canton, *8*:219.

Type locality: "Min River" Fukien, China.

Range: Fukien and Chekiang, China.



Ovophis monticola zayuensis (Jiang)

Sanluotieton or Zhayuan Pit Viper

1977 *Trimeresurus monticola zayuensis* Jiang in Herpetological Division of Sichuan Biological Institute Chengdu. Acta Zoologica Sinica, *23*(1) :67, fig. 1, 2, 3.

Type locality: Zayü Xian, Xizang, alt. 1,800 m.

Range: Known only from type locality.

Ovophis okinavensis (Boulenger) Fig. 61

Hime Habu or Okinawa Pit Viper

1892 *Trimeresurus okinavensis* Boulenger, Ann. Mag. Nat. Hist., London (6) *10*:302.

1896 *Lachesis okinavensis* Boulenger, Cat. Snak. brit. Mus., *3*:549; pl. 25:2.

1897 *Lachesis (Trimeresurus) okinavensis*; Namiye Zool. May. Tokyo *9*:340.

1971 *O.* [*vophis*] *okinavensis*; Burger l.c.:105.

Type locality: Okinawa.

Range: Okinawa and Amami Islands. (Amami-ôshima, Tocuno--shima, Iheya-jima, Noho-jima, Ygashi-jima, Izena-jima, Ie-jima, Okinawa-jima, Kume-jima, Amuro-jima, Zamami-jima, Keruma--jima, Tokashiki-jima.

Ovophis tonkinensis Bourret

Tonkin Pit Viper

1934 *Trimeresurus tonkinensis* Bourret, Bull. Gén. Instr. Publ. Hanoi, 1934:138.

1971 *O.* [*vophis*] *monticola tonkinensis*; Burger l.c.:105.

Type locality: Chapa, Vietnam.

Range: Vietnam.

GENUS *Sistrurus* Garman

Pigmy Rattlesnakes

1766 *Crotalus* Linnaeus (partim), Syst. Nat., ed. *12*, :372.

1820 *Crotulurus* (misprint for *Crotalurus*). Rafinesque, Ann. Nat. (1) :5. Type *catenatus*.

1822 *Crotalus* Fleming, Philos. of Zool., *2*:294. Type *miliaris*. Not of Linnaeus, 1758.

1825 *Crotalophorus* Gray, Annals of Philos., n.s., *10*, art. 8:205. Type *miliaris*. Not of Houttuyn. 1764.

1826 *Caudisona* Fitzinger, Neue Class. Rept.; :34, 63. Type *miliaria*. Not of Laurenti, 1768.

1883 *Sistrurus* Garman, Mem. Mus. Comp. Zool., *8*(3), pl. XXVII, 110, 118, 176. Type *miliarius* by generic substitution (Rules Zool. Nomen., art. 30. 1926, ii, f.).

Type species: *Crotalus miliaris* Linnaeus.

Sistrurus catenatus catenatus (Rafinesque)

Eastern Massasauga

1818 *Crotalinus catenatus* Rafinesque, Amer. Month. Mag. & Crit. Rev., *4*, (1), :41.

1900 *Sistrurus catenatus catenatus* Cope, Rept.U.S. Nat. Mus. for 1898, :1146.

Type locality: Prairies of the Upper Missouri, restricted to Kansas City, Missouri, by Schmidt, 1953:226.

Range: USA central New York to Nebraska and Kansas, southern Ontario along the shores of Georgian Bay, Lake Huron, and Lake Erie; also Prince Edward Peninsula in Lake Ontario; extreme western Pennsylvania; lower Michigan; northern and central Ohio and Indiana; Illinois; southern and southwestern Wisconsin, extreme southeastern Minnesota; central and southern Iowa; northern Missouri; extreme southeastern Nebraska; and extreme northeastern Kansas; intergrades with *S.c.tergeminus* in the last two areas.

Sistrurus catenatus edwardsii (Baird and Girard)

Desert Massasauga

1853 *Crotalophorus edwardsii* Baird and Girard, Cat. N. Amer. Rept., part. 1, :15.

1955 *Sistrurus catenatus edwardsii* Gloyd, Bull. Chic. Acad. Sci., *10*, :84.

Type locality: Tamaulipas, Mexico.

Range: USA Texas. West of the Pecos River, central and southern New Mexico; extreme southeastern Arizona; and probably extreme northern Tamaulipas, Mexico. Intergrades with *S.c.tergeminus*.

Sistrurus catenatus tergeminus (Say)

Western Massasauga

1823 *Crotalus tergeminus* Say, in Long's Exped. from Pittsburg to Rocky Mts., edited by Edwin James, *1*, :499.

1936 *Sistrurus catenatus tergeminus* Klauber, Occ. Papers San Diego Soc. Nat. Hist., (1), :6.

Type locality: Between the Mississippi River and The Rocky Mountains. Type locality subsequently restricted to Winfield, Cowley County, Kansas.

Range: USA southwestern plains. Extreme southeastern Colorado; northwestern Oklahoma; Texas between the Brazos and the Pecos rivers, excluding the extreme southern tip. Intergrades with *S.c. catenatus* is southeastern — Nebraska and northeastern Kansas.

Sistrurus miliarius miliarius (Linnaeus)

Carolina Pigmy Rattlesnake

1766 *Crotalus miliarius* Linnaeus, Syst. Nat., ed. 12:372.

1935 *Sistrurus miliarius miliarius* Gloyd, Occ. Papers Mus. Zool., Univ. Mich., (322),:4.

Type locality: Carolina.

Range: USA from extreme southern South Carolina (where it intergrades with *S.m.barbouri*), north throughout South Carolina and eastern North Carolina to Hyde County. Also central Georgia and central Alabama.

Sistrurus miliarius barbouri Gloyd

Dusky Pigmy Rattlesnake

1935 *Sistrurus miliarius barbouri* Gloyd, Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Mich., (322),:2.

Type locality: Royal Palm Hammock, 12 miles west of Homestead, Dade County, Florida.

Range: USA from extreme southern South Carolina (where it intergrades with *S.m.miliarius*) and southern Georgia, south throughout Florida, and west across southern Alabama to southeastern Mississipi, intergrading with *S.m.streckeri* in the Pearl River Valley.

Sistrurus miliarius streckeri Gloyd

Western Pigmy Rattlesnake

1935 *Sistrurus miliarius streckeri* Gloyd, Occ. Papers Mus. Zool. Univ. Mich., (322):4.

Type locality: near Imboden, Lawrence County, Arkansas.

Range: USA from the Pearl River Valley of southern Mississipi and southeastern Louisiana (where it intergrades with *S.m. barbouri*), north and west through Mississipi, Louisiana, southwestern Tennessee, southern Missouri, Arkansas, southeastern Oklahoma, and eastern Texas. Probably present in northwestern Alabama.

Sistrurus ravus ravus (Cope)

Mexican Pigmy Rattlesnake

1865 *Crotalus ravus* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Phila., *17*, (4),:191.

1896 *Sistrurus ravus* Boulenger, Cat. Snakes Brit. Mus., *3*,:571.

1978 *Sistrurus ravus ravus;* Harris et Simmons, Bull. Maryland Herp. Soc., *14* (3) :135.

Type locality: Tableland of Mexico. Type locality subsequently restricted to Totalco, Veracruz; Mexico, by Smith and Taylor, 1950:351.

Range: Mexico, a small area of the Mexican plateau including eastern and south-central Mexico (state) Distrito Federal, Morelos, Tlaxcala, Puebla, west-central Veracruz and central Oaxaca.

Sistrurus ravus brunneus Harris et Simmons

Oaxacan Pigmy Rattlesnake

1972 *Sistrurus ravus;* Klauber, (partim), Rattlesnakes, *1*:57.

1978 *Sistrurus ravus brunneus* Harris et Simmons, Bull. Maryland Herp. Soc., *14* (3) :135.

Type locality: 1.7 mi. E Ixtlán de Juárez (Vivero Rancho Teja), Oaxaca, Mexico.

Range: Known only from the State of Oaxaca, Mexico.

Sistrurus ravus lutescens Harris et Simmons

Montane Pigmy Rattlesnake

1972 *Sistrurus ravus;* Klauber, (partim), Rattlesnakes, *1*:57.

1978 *Sistrurus ravus lutescens* Harris et Simmons, Bull. Maryland Herp. Soc., *14* (3) :136.

Type locality: Huitzilac, Morelos, Mexico.

Range: Known only from the vicinity of Huitzilac, Morelos, Mexico at an elevation from about 2.800-3.000 meters.

TRIBE *TRIMERESURUS*

GENUS *Trimeresurus* Lacépède

Asian Lance-headed Pit Vipers

1804 *Trimeresurus* Lacépède, Ann. Mus. Paris *4*:209.

1830 *Megaera* Wagler, Syst. Amph.: 174. Type species: *Vipera trigonocephala* Daudin, by monotypy.

1830 *Atropos* Wagler, Syst. Amph., 175. Type species: *Trigonocephalus puniceus* (non Oken 1815), by monotypy.

1843 *Bothrophis* Fitzinger, Syst. Rept.: 28. Type species: *Trigonocephalus viridis* Cuvier (original designation).

1849 *Parias* Gray, Cat. Sn. Brit. Mus.: 11. Type species: *P. flavomaculatus* Gray, by subsequent selection (Smith, 1943).



1864 *Peltopelor* Günther, Rept. Brit. India :390. Type species: *P. macrolepis* Beddome by monotypy.

1871 *Atropophus* Peters, Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. Genova (2)*3*:41 nom nov. pro *Atropos* Wagler (consequentely type species = *Trigonocephalus puniceus* Reinwardt).

Type species: *Trimeresurus viridis* Lacépède = *Coluber gramineus* Shaw 1802.

Range: Asia, from India to China and Japan southward to Timor.

Trimeresurus albolabris Gray

White-lipped Pit Viper

1842 *Trimesurus* (error typ. pro *Trimeresurus*) *albolabris* Gray, Zool. Miscel.: 48.

1896 *Lachesis gramineus* Boulenger, *(partim)* Cat. Sn. Brit. Mus. *3*:553.

1941 *Trimeresurus albolabris*; Smith, M. Rec. Ind. *42*:485 (1940).

Type locality: "China" (Hong Kong).

Range: Northern India from Simla to Punjab, Nepal, Napjur. From Katmandu to southern China including Hong Kong, Hainan, Burma and Cambodja to South Vietnam.

Trimeresurus borneensis (Peters)

Bornean Pit Viper

1871 *Atropophis borneensis* Peters, Ann. Mus. Civ. Genova *3*:41.

1893 *Bothrops sandakanensis* Van Lidth de Jeude, Notes Leiden Mus., *15*:256.

1896 *Lachesis borneensis*; Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:561.

1922 *Trimeresurus borneensis*; Stejneger, Nyt Mag. Nat. Kristiania *60*:84.

1968 *Trimeresurus borneensis*; Hoge, Ciência e Cultura, 1969.

Type locality: Sarawak, Borneo.

Range: Borneo Island. Specimens registrad for Sumatra were based on specimens with wrong localities as we were able to confirm in the files of Brit. Mus.

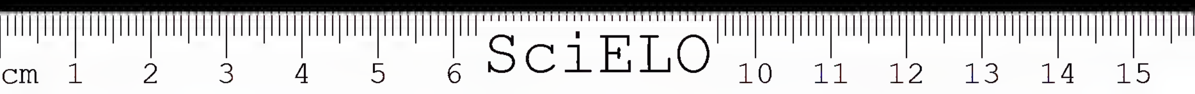
Trimeresurus brongersmai Hoge

Brongersma's Pit Viper

1967 *Trimeresurus brongersmai* Hoge, Ciencia e Cultura, 1969.

Type locality: Simalur Island — Indonésia.

Range: Simalur Island — Indonésia.



Trimeresurus cantori (Blyth)

Cantor's Pit Viper

1846 *Trigonocephalus cantori* Blyth. J. Asiat. Soc. Bengal *15*:337.

1860 *Trimeresurus viridis* var. *cantori*; Blyth, J. (*partim* Andaman Nicobar), Asiat. Soc. Bengal, *29*:110.

1870 *Trimeresurus cantori*; Günther, Rept. Brit. India: 386 (quoted as *gramineus* but considered as a valid form).

Type locality: Nicobar Islands.

Range: Known only from the type locality. Probably also found on Andaman Islands.

Trimeresurus capitetriangulatus (Lacépède)

Green Polongo or Green Tie Pit Viper

1789 *Coluber capite-triangulatus* Lacépède, Hist. Nat. Serpens *2*. Discours; 112, Serp. 132, pl. V, fig. 2.

1798 *Coluber triangularis* Luchoro (no. nov. pro *T. capitetriangulatus* Lacépède) consequentely same type locality.

1798 *Coluber (trigonocephalus)* Donndorrff, (no. nov.) Amph. icht. Zool. Beytrage XII Lin. Naturg. *3*:203.

1801 *Vipera trigonocephala* Sonnini and Latreille Hist. Rept. *3*(2):332.

1820 *Trigonocephalus* [*Cophias*] *nigromarginatus* Kuhl, Beyt. Zool. *1*:90.

1822 *Trigonocephalus sagittiformis* Shins (nom. nov. pro. *C. trigonocephalus* Merrem), Das Tierreich *2*:142. Since *Cophias trigonocephalus*; Merrem 1820 = *Coluber capite-triangulatus* Lacépède the type locality = "Ille de St. Eustache".

1830 *Megaera nigro-marginata*, Wagler, Wat. Syst. am, : 156.

1842 *Megaera olivacea* Gray, Zool. Miscel:49.

1864 *Trimeresurus trigonocephalus*; Günther Rept. brit. India:390.

1890 *Trimeresurus trigonocephalus*; Boulenger, Fauna brit. India:431.

1896 *Lachesis trigonocephalus*, Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus. *3*:559.

Type locality: "Ille de St. Eustache" = Sri-Lanka.

Range: Sri-Lanka, till 400 m high.

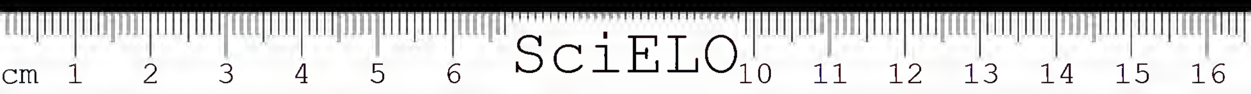
Trimeresurus cornutus Smith

Fan-si-pan horned Pit Viper

1930 *Trimeresurus cornutus* M. Smith, Ann. Mag. Nat. Hist., London (10) *6*:682, fig. 1.

Type locality: Fan-si-pan, Tonkin, Vietnam.

Range: Tonkin, Vietnam.



Trimeresurus elegans (Gray)

Sakishima-habu or Elegant Pit Viper

1849 *Crasdocephalus elegans* Gray (non *Trimeresurus elegans* Gray 1853), Cat. Snak. Brit. Mus.:7.

1896 *Lachesis luteus*, Boulenger, *(partim)*, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:553.

1907 *Trimeresurus elegans*, Stejneger, Bull. Us nation, Mus., Washington *58*:470; fig. 366-368.

Type locality: Unknown: suggested by Gray as "West coast of (North) America", restricted by (Stejneger 1907:471) to Ishigaki-Shima.

Range: Islands on the south of Riu-Kiu. (Iriomote-jima, Ishigaki-jima, Kobama-jima, Kuro-jima).

Trimeresurus erythrurus (Cantor)

Red Tailed Pit Viper

1839 *Trigonocephalus erythrurus* Cantor, Proc. Zool. Sco. London 1839: 31.

1853 *Trimeresurus bicolor;* Gray, Ann. and Mag. Nat. Hist. London (2) *12*:392.

1933 *Trimeresurus erythrurus* Pope and Pope, Amer. Mus. Novit., New York, *620*:8.

Type locality: Delta dos Ganges.

Range: Oriental Bengal, India, Oriental Himalaia, Assam, Oriental Paquistao and Burma.

Trimeresurus fasciatus (Boulenger)

Banded Pit Viper

1896 *Lachesis fasciatus* Boulenger, Ann. and Mag. Nat. Hist., (6) *18*:63.

1942 *Trimeresurus fasciatus;* Maslin, Copéia 1942 (1):24.

Type locality: Djampea, Indonésia.

Range: Known only from the Tanadjampea Island.

Trimeresurus flavomaculatus flavomaculatus Gray

Yellow spotted Pit Viper

1842 *Megaera flavomaculata* Gray, Zool. Miscel:49.

1842 *Megaera ornata* Gray, Zool. Misc.:49.

1842 *Megaera variegata* Gray, Zool. Misc.:50.

1879 *Trimeresurus flavomaculatus*, Günther, Proc. Zool. Soc. London 1879:79.



1885 *Trimeresurus schadenberghi* Fischer, Jarhb Wiss, Anst Hamburg 2:116. (not seen).

1896 *Lachesis flavomaculatus* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:556, pl. 25, fig. 3.

1961 *Trimeresurus flavomaculatus flavomaculatus* Leviton, Silliman J. *8*:105.

Type locality: restricted (Leviton 1964) to Luzon Philippine.

Range: Philippine Islands (Camiguin, Jolo). Leyte (M. Lobi Dagami, Bo Patok). Luzon: Bataan, Province (Lamao) Kalinga; Laguna Province, Los Baños, Mount Makiling. Majayjay. Mindanao (Davao Tagum Province, Lanao la and Lanao Prov.). Mindoro: Mount Halcon, Lag River; Balete. The specimen from Palariam is considered as from a dubions locality.

Trimeresurus flavomaculatus halieus Griffin

Polillo Pit Viper

1910 *Trimeresurus halieus* Griffin, Philip. J. Sci. Manila, *5*:214.

1961 *Trimeresurus flavomaculatus halieus;* Leviton, Silliman J., Dumaguete, *8*:105.

Type locality: Polillo Island, Philippine.

Range: Known only from type locality.

Trimeresurus flavomaculatus mcgregori Taylor

Mc Gregor's Pit Viper

1919 *Trimeresurus mcgregori* Taylor, Philip. J. Manila, *14*:110; fig. 1.

1961 *Trimeresurus flavomaculatus mcgregori;* Leviton, Silliman J., Dumaguete, *8*:105.

Type locality: Bataan Island.

Range: Philippine (Bataan).

Trimeresurus flavoviridis (Hallowell) Fig. 62 [6]

Habu

1860 *Bothrops flavoviridis* Hallowell, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, *12*:492.

1880 *Trimeresurus Riukiuanus* Hilgendorf Sb. Ges. Naturf. f. Berlin 1880:118, fig. 6-10.

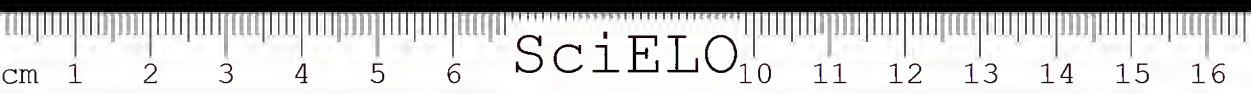
1890 *Trimeresurus flavoviridis;* Boulenger, Fauna Brit. India Rept.:425.

1896 *Lachesis flavoviridis;* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:550.

1931 *Trimeresurus flavoviridis flavoviridis;* Maki, Monogr. Snak. Japan :230; Fig. 157-158, pl. 84.

---

(6) Specimens from Kumejima Island are easely distinguished from the Okinawa mainland specimens by variation in color pattern. May be the name of *T. flavoviridis tinkhami* Gloyd should be retained for this population.



1955 *Trimeresurus flavoviridis tinkhami* Gloyd, Bull. Chicago Acad. Sci., *10*(8) :223; fig. 1-3.

Type locality: "Amakarima Island" — Kumi-jima.

Range: Okinawa and Amami Islands, (Amami-ôshima, Edateku--jima, Kakeroma-jima; Yoro-jima, Uke-jima, Tokuno-jima, Iheya--jima, Yagashi-jima, Kôri-jima, Ie-jima, Menna-jima, Tonaki-jima, Sesoko-jima, Kume-jima, Henza-jima, Hamahika-jima, Yabuchi--jima).

Trimeresurus gracilis Oshima

Kikuchi Habu

1920 *Trimeresurus gracilis* Oshima, Ann. Rep. Inst. Sci. Governn. Formosa, Taipeh, *8* (2) :78, pl. 12 :5-6.

Type locality: Taiwan.

Range: Taiwan.

Trimeresurus gramineus (Shàw) Fig

Green pit viper

1802 *Coluber gramineus* Shaw, Gen. Zool. *3*:420.

1803 *Vipera viridis* Daudin, Hist. Nat. Rept., *5*:112.

1853 *Trimeresurus elegans*, Gray (non Gray 1844) Ann. Mag. Nat. Hist. (2) *12*:391.

1896 *Lachesis gramineus;* Boulenger (partim), Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:554.

1937 *Trimeresurus popeiorum* Smith (clerical error pro *Trimeresurus popeorum*) J. Bombay nat. Hist. Soc., *39*:730.

Type locality: Vizagapatam, India (probably in error).

Range: From (Vizagapatam?), Himalaya, Assam, Birmania, Siam, Vietnam, Malayan Peninsula to Indonesia (Borneio and Sumatra).

Shaw's description of *Coluber gramineus* was obviously based on Russell's drawing 1 : 13 pl. 9 and surely he had no other specimens at the moment since he only mentioned the scale counts given by Russell (l.c. :13).

Russell gives his Boodroo Pam as being collected October 1788 on the Hills in the vicinity of Vizagapatam. Later (2pl. 20) he mentioned another specimen of Boodroo Pam from Java. Both drawings and descriptions refers to a green pit viper with: Ventrals 166-170; caudals 58-77: Dorsals strongly keeled ali over the body, except paraventral rows; temporals strongly keeled; the anterior upper head covered with small and smooth orbicular scales the other small but slightly keeled; chin shields linear and truncated.

Coloration: ground color with a lateral yellow streak; ventral shields pale straw color, some of them with a small green spot on each side.

None of the characters mentioned agree with ones presented by the specimens from southwestern India which have: dorsals all smooth, except

in some specimens where the vertebral row on the posterior part of the body is sometimes faintly, never strongly keeled; the scales from the anterior part of upper head, are much larger than the posterior ones: the scales on the neck are not imbricated and in strong contrast with the black skin.

Pope and Pope (1933) considered this population from southwestern India as species distinct from all other green species and described it as *Trimeresurus occidentalis*; type locality Mudmalley, Wynaard, southeastern India. Pope and Pope (l.c.) identified as *Trimeresurus gramineus* the specimens from upper Burma southwards into the Malayan Archipelago.

Smith (1943:515) although recognizing the specimens from southwestern India as bellonging to a distinct species not accepted the new species considering it as synonym of *Trimeresurus gramineus* (Shaw 1802) on ground of the type locality of *Trimeresurus gramineus* beeing Vizagapatam on the eastern coast of Southern India. Consequently he named *Trimeresurus gramineus* (sensu Pope and Pope l.c.) as *Trimeresurus popeiorum* sp. nov. (clerical error for *popeorum*) but did not give a type locality. Some authors posteriorly have given Sikkim as the type locality without any explanation or selection (possibly on ground of beeing *Trimeresurus elegans*; Gray 1853 (non Gray 1849) from Sikkim and considered as identical to *Trimeresurus popeorum* Smith.

All known specimens of *Trimeresurus occidentalis* Pope and Pope 1933 are from locality within the range of the tropical rain forest on the westcoast of southern India, no extending northwards on the east coast (Fig.). No specimens of this species are known outside of this range and nevermore since Russell's statement any specimen was collected, at, or in the region of Vizigapatan. It is obvious to us that the drawings and descriptions of Russell do not fit the species described by Pope and the two specimens of Russell (l.c. :13 and 2, pl. 20) belong to a distinct species.

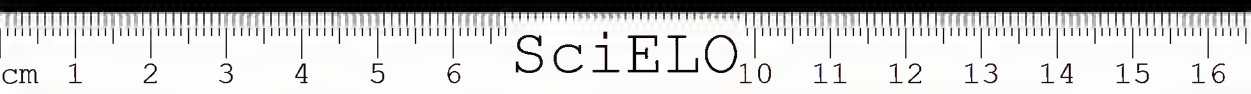
Since one (the second) of the specimens of Russell is mentioned as beeing from Java and the other, although given as Vizigapatam, belongs to the never more found in the region of Vizigapatam which is ecologically completely different, and it seems to be possible that the statement was an error.

May be it should be necessary to correct the type locality from Vizigapatan to Java but at the present we think it is advisable to wait for more collecting data in the Vizigapatam region.

On ground of the data now available we consider *Trimeresurus occidentalis* Pope and Pope as a valid species and accept *Trimeresurus gramineus* (Shaw) sensu Pope and Pope as another distinct and valid species with *Trimeresurus popeorum* Smith 1937 as a synonym (at least for the moment) Vizigapatan will be considered in this paper as the type locality but witha?

Trimeresurus hageni (Lidth de Jeude)

1886 *Bothrops hageni* Lidth de Jeude, Not Leiden Mus, *8*:53; pl.2 : 3.



1933 *Trimeresurus hageni*; Brongersma, Zool. Meded., Leiden, *16*:6.

Type locality: Deli, Northeast of Sumatra.

Range: Indonésia: Sumatra, Batu, Bangka, Mentawai, Nias, Simalur, Siam and South of Malasia Peninsula.

Trimeresurus huttoni Smith

1949 *Trimeresurus huttoni* M. Smith, J. Bombay nat. Hist. Soc., *48*:596.

Type locality: High Wary mountains; Madura district, India.

Range: Known only from the type locality.

Trimeresurus jerdonii jerdonii Günther

Jerdon's Pit Viper

1875 *Trimeresurus jerdonii* Günther, Proc. Zool. Soc. London:233, pl. 34.

1896 *Lachesis jerdonii*; Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:551.

1922 *Lachesis melli* Vogt. Arch. Naturg (A), *88*:143.

1936 *Trimeresurus jerdonii jerdonii*; Bourret Serp. Indochine *2*:468.

Type locality: "Khasi Hills, Assam India".

Range: India (Assam). Septentrional Burma, China (Yunnan) Burma-Thibet.

Trimeresurus jerdonii bourreti Klauber

1935 *Trimeresurus jerdonii meridionalis* Bourret (non *Trimeresurus monticola meridionalis* Bourret 1935), Bull. Instr. Pub. Hanoi, 1935:248.

1963 *Trimeresurus jerdonii bourreti*; Klemmer nom. nov. pro *Trimeresurus jerdonii meridionalis* Behringwerk, Mitt, Marburg :432.

Type locality: Chapa Tonkin, Vietnam.

Range: North Vietnam.

Trimeresurus jerdonii xanthomelas Günther

1889 *Trimeresurus xanthomelas* Günther, Ann. Mag. Nat. Hist., London, (6) *4*:221.

1942 *Trimeresurus jerdonii xanthomelas*, Maslin, Copeia, Ann. Arbor, 1942:22.

Type locality: Ichang, Hupech, China.

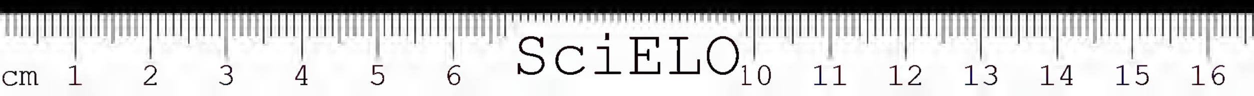
Range: China, Szechwan, Hupech (China).

Trimeresurus kanburiensis Smith

1943 *Trimeresurus kanburiensis* M. Smith, Fauna Brit. India, Rept. Amph., *3*:519.

Type locality: "Near Kanburi" Thailand.

Range: Known only from type locality.



Trimeresurus kaulbacki Smith

1940 *Trimeresurus kaulbacki* Smith, Rec. Ind. Mus., Calcuta, *42*:485; pl. 8:5.

Type locality: "North of the triangle Burma".
Range: Known from type locality and a few specimens from Burma.

Trimeresurus labialis Steindachner

1869 *Trimeresurus labialis* Steindachner, Reise Novara, Zool. Rept. :86, pl. 3.

1870 *Trimeresurus mutabilis* Stoliczka, J. Asiat. Soc. Bengal *39*:219, pl. 12.

Type locality: Nicobar Island.

Range: Andaman and Nicobar Islands.

Trimeresurus macrolepis Beddome

Large-scaled Pit Viper

1862 *Trimeresurus macrolepis* Beddome, Madras quart. J. Mad. Sci., *5*:2, pl. 2:6.

1890 *Trimeresurus macrolepis;* Boulenger, Fauna Brit. India, Rept. Batr.: 431.

1896 *Lachesis macrolepis;* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:560.

Type locality: "Anaimalai Hills". India.

Range: Meridional India from 600 to 2400 m.

Trimeresurus malabaricus (Jerdon)

Malabarian Pit Viper

1854 *Trigonocephalus (Cophias) malabaricus* Jerdon, J. Asiat. Soc. Bengal, Calcutta, *22*:523.

1854 *Trigonocephalus (Cophias) wardii* Jerdon, l.c.:524.

1896 *Lachesis anamallensis,* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:558.

1917 *Lachesis coorgensis* Rao, Rec. Ind. Mus. *13*:14.

1943 *Trimeresurus malabaricus,* M. Smith. Fauna Brit. India, Rept. Amph., *3*:513.

Type locality: Western Chats, India.

Range: Meridional and Occidental India to 600 m.

Trimeresurus medoensis Djao

Zhuryeging or Green Bamboo Leaf Pit Viper

1977 *Trimeresurus medoensis* Djao in Herpetological Division of Sichuan Biological Institute Chengdu. Acta Zoologica Sinica 23(1):239 (1-5).

Type locality: near A-nie Bridge Medo Xian, Xizang, alt 1.200 m.

Range: Northern, Burma and Tagi Ling, India, possibly in Southern China.

Trimeresurus mucrosquamatus (Cantor)

Pointed-scales Pit Viper or Chinese habu, Taiwan habu, Turtledesigned snake

1839 *Trigonocephalus mucrosquamatus* Cantor, Proc. Zool. Soc. London, *1839*:32.

1864 *Trimeresurus mucrosquamatus;* Günther, Rept. Brit. India :390.

1896 *Lachesis mucrosquamatus;* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:552.

Type locality: "Naga Hills", Assam (India).

Range: North-east India, Oriental Paquistan, China: Fukien, Kwangsi, Kwangtung, Szechwan, Taiwan.

Trimeresurus occidentalis Pope et Pope

1933 *Trimeresurus occidentalis* Pope et Pope, Ann. Mus. Nov., *620*:3.

1937 *Trimeresurus popeiorum* Smith (clerical error for *Trimeresurus popeorum*, J. Bombay Nat. Hist. Soc., *39*:730.

Type locality: Mudmallay, Wynaad, India.

Range: India, humid regions of the occidental south coast and Gudotapa.

Trimeresurus puniceus (Boie)

Ashy Pit Viper or Flat-nosed Pit Viper

1827 *Cophias punicea* Boie, Isis von Oken, Jena, *20*:561.

1892 *Trimeresurus puniceus;* Boettger, Ber. Offenb. Ver Naturk. Offenbach am Main, *29/30*:136.

1896 *Lachesis puniceus*, Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:560.

Type locality: Java.

Range: From Siam, Malayan Peninsulae, Menteai to Indonesia, (Java, Sumatra, Pagi and Arrambas) and Pulau Tinjil.

Trimeresurus purpureomaculatus purpureomaculatus (Gray)

Purple-spotted Pit Viper or Mangrove Pit Viper

1830 *Trigonocephalus purpureo-maculatus* Gray, Ind. Zool., *1*, pl. 81.

1842 *Trimeresurus purpureus* Gray, Zool. Misc.:48.

1842 *Trimeresurus carinatus* Gray, Zool. Misc.:48.

1861 *Trimeresurus porphyraceus* Blyt, Journ. Asiat. Soc. Bengal, *29*:111.

1896 *Lachesis purpureomaculatus;* Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:553.

1926 *Trimeresurus acutimentalis* Werner, S.B. Akad. Wiss. Wien, *135*: 257.

1943 *Trimeresurus purpureomaculatus purpureomaculatus;* Smith Fauna Brit. India Rept. Amph., *3*:520.

Type locality: Singapura.

Range: Bengal, Assam (India) oriental Paquistan. Meridional Burma. Malayan Peninsule. Thailand to Riou Archipelago and Sumatra.

Trimeresurus purpureomaculatus andersoni Theobald

Shore Pit Viper

1868 *Trimeresurus andersoni* Theobald, Cat. Rept. Asiat. Soc. Mus.:75.

1943 *Trimeresurus purpureomaculatus andersoni,* M. Smith, Fauna Brit. India, Rept. Amph., *3*:521.

Type locality: Andaman Islands.

Range: Andaman and Nicobar Islands.

Trimeresurus schultzei Griffin

Schultze's Pit Viper

1909 *Trimeresurus schultzei* Griffin, Philippine J. Sci. (A), *4*:601.

1963 *Trimeresurus flavomaculatus schultzei;* Klemmer, Gift. Erde, Behring Werke :431.

1968 *Trimeresurus schultzei;* Leviton, Ven. an. Venoms *I*:572.

Type locality: Iwahig, Palawan Island.

Range: Balabac and Palawan, Phillipine.

Trimeresurus stejnegeri stejnegeri Schmidt

Stejneger's Pit Viper or Ao Habu

1925 *Trimeresurus stejnegeri* Schmidt, Amer. Mus. Novit. New York. *157*:4.

1927 *Trimeresurus gramineus stejnegeri;* Stejneger Proc. U.S.N. Mus. *72*(10) :9.

1935 *Trimeresurus stejnegeri stejnegeri;* Pope: Rept. China: 428, fig 77.

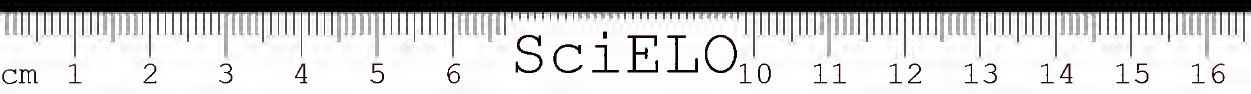
Type locality: Shaowu, Fukien, China.

Range: China: Kwangsi, Kwangtung, Hainan, Fukien, Chekiang.

Trimeresurus stejnegeri formosensis Maki Fig. 64

Ayo Habu Taiwan Banboo Pit Viper

1931 *Trimeresurus gramineus formosensis* Maki (non. *T. monticola formosensis* Mell 1931), Monogr. Snakes Japan: 214 (English text) fig. 142-143, pl. 77C.



1963 *Trimeresurus stejnegeri makii* Klemmer (nom. nov. pro. *T. g. formosensis* Maki wich was believed to by preocupied by *T. m. formosensis* Mell (Fide Leviton 1968).

1968 *Trimeresurus stejnegeri formosensis*, Leviton, Ven. An. Venoms, Ac. Press. *1*:572.

Type locality: Taiwan.

Range: Taiwan.

Trimeresurus stejnegeri kodairai Maki

Aniao Habu

1931 *Trimeresurus gramineus kodairai* Maki, Nonogr. Snak. Japan (English text) :216, fig. 144-146, pl. 78.

1963 *Trimeresurus stejnegeri kodairai*; Klemmer, Behring-Mitt Marburg:436.

Type locality: Chikushiko, Taihoku, Taiwan.

Range: Taiwan (Mt. Daiton and Arisan).

Trimeresurus stejnegeri yunnanensis Schmidt

Yunnan Pit Viper

1925 *Trimeresurus yunnanensis* Schmidt, Amer. Mus. Novit., New York, *157*:4.

1935 *Trimeresurus stejnegeri yunnanensis*; Pope, Rept. China, :423.

Type locality: Tengyneck, Yunnan, China.

Range: China, Yunnan. Nepal. Sikkim. India: Assam, Northeast of Burma.

Trimeresurus strigatus Gray

Horse-shoe Pit Viper

1842 *Trimeresurus strigatus* Gray, Zool. Misc.:49.

1854 *Atropos darwinii*, Bibron and Dumeril Erpet. Gén. *7*:1518-1520.

1854 *Trigonocephalus* [*Cophias*] *neelgherriensis* Jerdon, Journ. of the Asiat. Soc. of Bengal n.º LXIII New Series *XXII* (VI), (1854): 524.

Type locality: Madras (India).

Range: Meridional India, in the hilly regions.

Trimeresurus sumatranus sumatranus (Raffles)

Sumatran Pit Viper

1822 *Coluber sumatranus* Raffles, Trans. Linn. Soc. London, *13*:334.

1842 *Trimeresurus sumatranus*; Gray, Zool. Misc.:48.

1896 *Lachesis sumatranus*; Boulenger, Cat. Snak. Brit. Mus., *3*:557.



1938 *Trimeresurus sumatranus sumatranus*; Loveridge, Proc. Biol. Soc. Washington, 51:45.

Type locality: Sumatra.

Range: Indonesia: Simalur, Nias, Mentawai (P. Sipura; Sumatra; Bangka; Billiton; Borneo), Malaya; Singapura and Peninsula Malasia.

Trimeresurus sumatranus malcomi Loveridge

Malcom Pit Viper or Mount Kinabalu Pit Viper

1938 *Trimeresurus sumatranus malcomi* Loveridge, Proc. Biol. Soc. Washington, *51*:45.

Type locality: "Sungii River near Bundutuan Mt. Kinabalu, Septentrional Borneo.

Range: Known only from the type locality.

Trimeresurus tokarensis Nagai Fig. 65

Tokara Habu Pit Viper

1928 *Trimeresurus tokarensis* Nagai, Rep. Nat. Hist. Prov. Kagoshima, *3*:6.

1931 *Trimeresurus flavoviridis tokarensis* Maki, Monogr. Snak. Japan :233, fig. 158, pl. 85.

Type locality: Takarashima, Province of Kagoshima.

Range: Takara-jima, Kotakara-jima.

Trimeresurus tonkinensis Bourret

Tonkinean Pit Viper

1934 *Trimeresurus tonkinensis* Bourret, Bull. Gén. Instr. Publ. 1934:138.

Type locality: Chapa, Vietnam.

Range: Vietnam.

GENUS *Tropidolaemus* Wagler

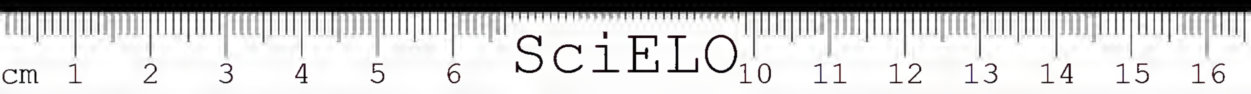
Type species: *Tropidolaemus walgeri* Schlegel.

Range: Siam, Malasia, Singapura, Sumatra, Mentawai Island, Nias, Archipelago of Riou; Billiton, Bangka, Natuña Island, Sangihe Island, Borneo, Archipelago Karimata, Celebes, Buton; Palawan and group Calamianas in the Philippines.

Tropidolaemus wagleri (Schlegel, 1837) Fig. 66

Wagler's Pit Viper or Chin-keeled Pit Viper

1827 *Cophias wagleri Boie* Isis v. Oken *1827*:561.



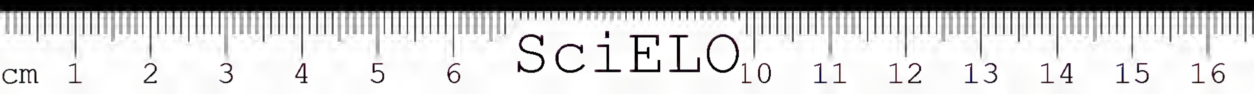
1964 *Tropidolaemus wagleri*; Brattström, Trans. San Diego Soc. Nat. Hist., *13* (11) :251.

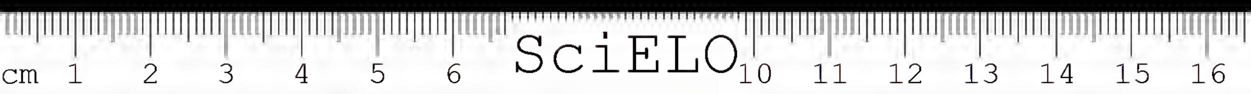
The complete synonimy is not given since the validity of some subspecies recognized by Taylor (1922) have been questioned (without any comment by Leviton 1968).

This matter will be studied, in the forth comming paper.

Type locality: Sumatra.

Range: Same as for the genus.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

CROSS-INDEX: TECHNICAL TO VERNACULAR (OR COMMON) NAMES

GENUS *Agkistrodon*

Copperheads and Moccasins

A. bilineatus bilineatus Günther, 1863. Mexican Moccasin.

A. bilineatus russeolus Gloyd, 1972. Yucatan Moccasin.

A. bilineatus taylori Burger et Robertson, 1951. Taylor's Moccasin.

A. contortrix contortrix (Linnaeus, 1766). Southern Copperhead.

A. contortrix laticinctus Gloyd et Connant, 1934. Broad-banded Copperhead.

A. contortrix mokeson (Daudin, 1803). Northern Copperhead.

A. contortrix phaeogaster Gloyd, 1968.

A. contortrix pictigaster Gloyd et Conant, 1943. Trans-Pecos Copperhead.

A. piscivorus piscivorus (Lacépède, 1789). Eastern Cottonmouth Moccasin.

A. piscivorus conanti Gloyd, 1969. Conant's Cottonmouth.

A. piscivorus leucostoma (Troost, 1836). Western Cottonmouth Moccasin.

GENUS *Calloselasma*

Malayan Pit Viper

C. annamensis Angel, 1933. Annamenian Pit Viper.

C. rhodostoma Boie, 1827. Malayan Pit Viper.

GENUS *Deinagkistrodon*

100 Pacer

D. acutus (Günther, 1888). 100 Pacer or Hiyatsupoda.

GENUS *Gloydius*

Mamushis

G. blomhoffii blomhoffii (Boie, 1826). Mamushi.



G. blomhoffii brevicaudus Stejneger, 1907. Short-tailled Mamushi or Tairiku.

G. blomhoffii dubitatus Gloyd, 1977. Tung Ling Mamushi.

G. blomhoffii siniticus Gloyd, 1977. Yangtze Mamushi.

G. caliginosus Gloyd, 1972. Caliginous Mamushi.

G. halys halys (Pallas, 1916).

G. halys affinis (Gray, 1849). Riyu Kiyu Mamushi.

G. halys caraganus (Eichwald, 1831). Karagan Mamushi.

G. halys caucasicus Nikolskij, 1916. Caucasian Mamushi.

G. halys cognatus Gloyd, 1977. Alashan Pit Viper. or Alashan Mamushi.

G. halys intermedius (Strauch, 1868). Siberian Mamushi.

G. halys ussuriensis Emelianov, 1929.

G. himalayanus (Günther, 1864). Himalayan Mamushi.

G. monticola Werner, 1922. Mountain Mamushi.

G. saxatilis Emelianov, 1937. Brown Mamushi.

G. strauchi Bedriaga, 1912. Strauch's Mamushi.

GENUS *Hypnale* Fitzinger 1843

Hump Nosed Pit Vipers

H. hypnale (Merrem, 1820). Merrem's Hum-Nosed Pit Viper.

H. nepa (Laurenti, 1768). Lorenz's Hump-Nosed Pit Viper.

H. walli Gloyd, 1977. Wall's Pit Viper.

AMERICAN PIT VIPERS OF THE GENUS *Bothrops*

B. leucurus Wagler, 1824. White tailed Pit Viper.

B. albocarinatus Shreve, 1934. White keeled Pit Viper.

B. alternatus Duméril, Bibron et Duméril, 1854. Urutu.

B. alticolus Parker, 1934.

B. ammodytoides Leybold, 1873. Patagonian Pit Viper.

B. andianus Amaral, 1923. Andian Pit Viper.

B. asper Garman, 1883. Barba Amarilla. Fer-de-lance.

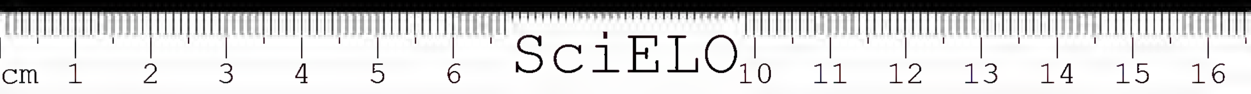
B. atrox Linnaeus, 1758. Jararaca grão de arroz, Terciopello, Mapepirebalsin (balcin), Mapepire valsin.

B. barbouri (Dunn, 1919). Barbours Pit Viper.

B. barnetti Parker, 1938. Barnett's Pit Viper.

B. bicolor Bocourt, 1868.

B. bilineatus bilineatus (Wied, 1821). Surucucu de patioba.



B. bilineatus smaragdinus Hoge, 1966. Cobra papagaio or Esmerald Pit Viper.

B. brazili Hoge, 1923. Brazil's Pit Viper.

B. caribbaeus Garman, 1887. St. Lucia Pit Viper.

B. castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril, 1853. Castelnaud's Pit Viper.

B. castelnaudi lichcnosus Roze, 1958. Lichen like Pit Viper.

B. colombiensis (Hallowell, 1845). Mapanae, Macagua Colombian Pit Viper.

B. cotiara (Gomes, 1913). Cotiara.

B. dunni Hartweg et Oliver, 1938. Dunn's Pit Viper.

B. eneydac Sandner Montilla. Eneyda's Pit Viper.

B. erythromelas Amaral, 1923. Red and Black Pit Viper.

B. fonsecai Hoge et Belluomini, 1959. Fonseca's Pit Viper.

B. godmanni (Günther, 1863). Godmann's Pit Viper.

B. hesperis Campbell, 1976. Western hognosed pit viper or colmillo de puerco.

B. hyoprorus Amaral, 1935. Amazonian hognosed Pit Viper.

B. iglesiasi Amaral, 1923. Iglesias' Pit Viper.

B. insularis Amaral, 1921. Jararaca Ilhôa or Queimada Grande Pit Viper

B. isabelae Sandner Montilla, 1979. Isabela's Pit Viper.

B. itapetiningae (Boulenger, 1907). Cotiarinha.

B. jararaca (Wied, 1824). Jararaca.

B. jararacussu Lacerda, 1884. Jararacussu.

B. lanceolatus (Lacépède, 1768). Vipere Jaune. Fer de Lance or Martinican Pit Viper.

B. lansbergii lansbergii Schlegel, 1841. Mapanare rabo amarillo. Lansberg's Pit Viper.

B. lansbergii anectans (Schmidt, 1936).

B. lansbergii janisrozei (nomen novum pro *B. lansbergii venezuelensis* Roze, 1959). Roze's Pit Viper.).

B. lateralis (Peters, 1863). Yellow lived palm Viper.

B. lojanus Parker, 1930. Lojan Pit Viper.

B. marajoensis Hoge, 1966. Marajoan Pit Viper.

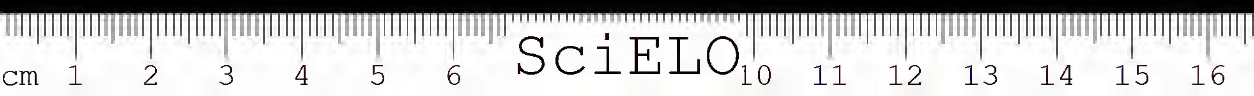
B. medusa (Sternfeld, 1920). Viejita.

B. melanurus (Müller, 1924). Black-tailed Pit Viper.

B. microphthalmus microphthalmus Cope, 1876. Small eyed Pit Viper.

B. microphthalmus colombianus Rendahl et Vestergren, 1940.

B. moojeni Hoge, 1966. Caissaca.



B. nasutus Bocourt, 1868. Horned Hog-nosed Pit Viper.

B. neuwiedi neuwiedi Wagler, 1824. Neuwied's Pit Viper.

B. neuwiedi bolivianus Amaral, 1927. Bolivian Pit Viper.

B. neuwiedi goyazensis Amaral, 1925. Goiaz Pit Viper.

B. neuwiedi lutzi (Miranda-Ribeiro, 1915). Lutz's Pit Viper.

B. neuwiedi mattogrossensis Amaral, 1925. Matto Grosso Pit Viper.

B. neuwiedi meridionalis Müller, 1885. Southern neuwied's Pit Viper.

B. neuwiedi paranaensis Amaral, 1925. Parana Pit Viper.

B. neuwiedi pauloensis Amaral, 1925. St. Paul Pit Viper.

B. neuwiedi piauhyensis Amaral, 1916. Northern Pit Viper.

B. neuwiedi pubescens (Cope, 1869).

B. neuwiedi urutu Lacerda, 1884.

B. nigroviridis nigroviridis (Peters, 1859). Black-spotted palm Viper.

B. nigroviridis aurifer (Salvin, 1860).

B. nigroviridis macdougalli Smith et Mall, 1969. Macdougalli's Pit Viper.

B. nigroviridis marchi Barbour et Loveridge, 1929. Marchi's Pit Viper.

B. nigroviridis rowleyi Bogert, 1968. Rowlery's Pit Viper.

B. nummifer (Rüppel, 1845).

B. nummifer mexicanus (Duméril, Bibron et Duméril, 1854).

B. nummifer occidduus Hoge, 1868.

B. oligolepis (Werner, 1901).

B. ophryomegas Bocourt, 1868.

B. peruvianus Boulenger, 1903. Peruvian Pit Viper.

B. picadoi (Dunn, 1939). Picado's Pit Viper.

B. pictus (Tschudi, 1845).

B. pirajai Amaral, 1923. Piraja's Pit Viper — Jararacussu.

B. pradoi (Hoge, 1948). Prado's Pit Viper.

B. pulcher (Peters, 1862).

B. punctatus (Garcia, 1896). Spotted Pit Viper.

B. roedingeri Mertens, 1942. Roedinger's Pit Viper.

B. sabinii Gray, 1842. St. Lucia Pit Viper.

B. sanctaecrucis Hoge, 1966. Sta. Cruz Pit Viper.

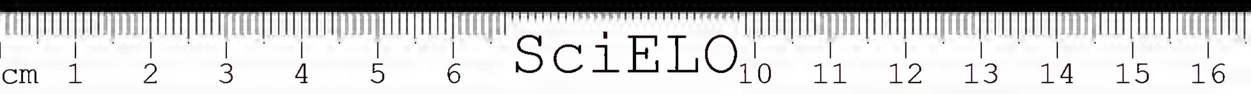
B. schlegelli (Berthold, 1946). Horned-palm Viper, or Pestañosa.

B. sphenophrys Smith, 1960.

B. supraciliaris Taylor, 1954.

B. undulatus (Jan. 1859).

B. venezuelensis Sandner Montilla, 1952. Tigra Mariposa.



B. xantogrammus (Cope, 1868).

B. yucatannicus (Smith, 1941). Yucatan Pit Viper.

RATTLESNAKES OF THE GENUS *Crotalus*

C. adamanteus Beauvois, 1979. Eastern Diamondback Rattlesnake.

C. aquilus Klauber, 1952. Queretaram Blotched Rattlesnake.

C. atrox Baird et Girard, 1853. Western Diamondback Rattlesnake.

C. basiliscus basiliscus (Cope, 1864). Mexican West-Coast Rattlesnake.

C. basiliscus oaxacus Gloyd, 1948. Oaxacan Rattlesnake.

C. catalinensis Cliff, 1954. Santa Catalina Island Rattlesnake.

C. cerastes cerastes Hallowell, 1854. Mojave Desert Sidewinder.

C. cerastes cercobombus Savage et Cliff, 1953. Sonoran Desert Sidewinder.

C. cerastes latcrorepens Klauber, 1944. Colorado Desert Sidewinder.

C. durissus durissus Linnaeus, 1758. Central American Rattlesnake.

C. durissus cascavella Wagler, 1824. Northeastern Brazilian Rattlesnake.

C. durissus collilineatus Amaral, 1926. Central Brazilian Rattlesnake.

C. durissus culminatus Klauber, 1952. Northwestern Neotropical Rattlesnake.

C. durissus cumanensis Humboldt, 1833. Venezuelan Rattlesnake.

C. durissus dryinus Linnaeus, 1758. Guianian Rattlesnake.

C. durissus marajoensis Hoge, 1966. Marajoan Rattlesnake.

C. durissus ruruima Hoge, 1966. Mt. Roraima Rattlesnake.

C. durissus terrificus (Laurenti, 1768). South American Rattlesnake.

C. durissus totonacus Gloyd et Kauffeld, 1940. Totonacan Rattlesnake.

C. durissus trigonicus Harris et Simmons, 1978. Rupunini Savana Rattlesnake.

C. durissus tzabcan Klauber, 1952. Yucatán Neotropical Rattlesnake.

C. durissus unicolor van Lidth de Jeude, 1887. Aruba Island Rattlesnake.

C. enyo enyo (Cope, 1861). Lower California Rattlesnake.

C. enyo cerralvensis Cliff, 1954. Cerralvo Island Rattlesnake.

C. enyo furvus Lowe et Norris, 1954. Rosario Rattlesnake.

C. exsul Garman, 1883. Cedros Island Diamond Rattlesnake.

C. horridus horridus Linnaeus, 1758. Timber Rattlesnake.

C. horridus atricaudatus Latreille, 1802. Canebrake Rattlesnake.

C. intermedius intermedius Troschel, 1865. Totalcan Small-Headed Rattlesnake.

C. intermedius gloydi Taylor, 1941. Oaxacan Small-Headed Rattlesnake.

C. intermedius omiltemanus Günther, 1895. Omilteman Small-Headed Rattlesnake.

C. lannomi Tanner, 1966. Autlán Rattlesnake.

C. lepidus lepidus (Kennicott, 1861). Mottled Rock Rattlesnake.

C. lepidus klauberi Gloyd, 1936. Banded Rock Rattlesnake.

C. lepidus maculosus Tanner, Dixon et Harris, 1972. Durango Rock Rattlesnake.

C. lepidus morulus Klauber, 1952. Tamaulipan Rock Rattlesnake.

C. mitchelli mitchellii (Cope, 1861). San Lucan Speckled Rattlesnake.

C. mitchellii angelensis Klauber, 1963. Angel de la Guarda Island Speckled Rattlesnake.

C. mitchellii muertensis Klauber, 1949. El Muerto Island Speckled Rattlesnake.

C. mitchellii pyrrhus (Cope, 1866). Southwestern Speckled Rattlesnake.

C. mitchelli stephensi Klauber, 1930. Panamint Rattlesnake.

C. molossus molossus Baird et Girard, 1853. Northern Black-Tailed Rattlesnake.

C. molossus estebanensis Klauber, 1949. San Esteban Island Rattlesnake.

C. molossus nigriscens Gloyd, 1936. Mexican Black-Tailed Rattlesnake.

C. polystictus (Cope, 1865). Mexican Lance-Headed Rattlesnake.

C. pricei pricei Van Denburgh, 1895. Western Twin-Spotted Rattlesnake.

C. pricei miquihuanus Gloyd, 1940. Eastern Twin-Spotted Rattlesnake.

C. pusillus Klauber, 1952. Tancitaran Dusky Rattlesnake.

C. ruber ruber Cope, 1892. Red Diamond Rattlesnake.

C. ruber elegans Schmidt, 1922. Ángel de la Guarda Red Diamond Rattlesnake.

C. ruber lorenzoensis Radcliffe et Maslin, 1975. San Lorenzo Red Diamond Rattlesnake.

C. ruber lucasensis Van Denburgh, 1920. San Lucan Diamond Rattlesnake.

C. ruber monserratensis Harris et Simons, 1978. Monserrate Red Diamond Rattlesnake.

C. scutulatus scutulatus (Kennicott, 1861). Mojave Rattlesnake.



C. scutulatus salvini Günther, 1895. Huamantlan Rattlesnake.

C. stejnegeri Dunn, 1919. Long-Tailled Rattlesnake.

C. tigris Kennicott, 1859. Tinger Rattlesnake.

C. tortugensis Van Denburgh et Slevin, 1921. Tortuga Island Diamond Rattlesnake.

C. transversus Taylor, 1944. Cross-Banded Mountain Rattlesnake.

C. triseriatus triseriatus (Wagler, 1830). Central-Plateau Dusky Rattlesnake.

C. triseriatus anahuacus Gloyd, 1940 Montane Dusky Rattlesnake.

C. triseriatus quadrangularis Harris et Simmons, 1978. Hidalgan Dusky Rattlesnake.

C. vegrandis Klauber, 1941. Uracoan Rattlesnake.

C. viridis viridis (Rafinesque, 1818). Prairie Rattlesnake.

C. viridis abyssus Klauber, 1930. Grand Canyon Rattlesnake.

C. viridis caliginis Klauber, 1949. Coronado Island Rattlesnake.

C. viridis cerberus (Coues, 1875). Arizona Black Rattlesnake.

C. viridis concolor Woodbury, 1929. Midget Faded Rattlesnake.

C. viridis helleri Meek, 1905. Southern Pacific Rattlesnake.

C. viridis lutosus Klauber, 1930. Great Basin Rattlesnake.

C. viridis nuntius Klauber, 1935. Hopi Rattlesnake.

C. viridis oreganus Holbrook, 1840. Northern Pacific Rattlesnake.

C. willardi willardi Meek, 1905. Arizona Ridge-Nosed Rattlesnake.

C. willardi amabilis Anderson, 1962. Del Nido Ridge-Nosed Rattlesnake.

C. willardi meridionalis Klauber, 1949. Southern Ridge-Nosed Rattlesnake.

C. willardi obscurus Harris et Simmons, 1974. New Mexican Ridge-Nosed Rattlesnake.

C. willardi silus Klauber, 1949. West Chihuahua Ridge-Nosed Rattlesnake.

AMERICAN PIT VIPERS OF THE GENUS *Lachesis*

L. muta muta Linnaeus, 1766. Bushmaster, Surucucu, Pico de Jaca, Mapepire Z'anana, Pineaple Mapepire, Z'anana Mapepire.

L. muta rhombeata Wied, 1824. Bushmaster, Surucucu.

L. muta stenophrys Cope, 1876. Bushmaster, Verrucosa, Cascabella muda.

SCALESNOUTS OF THE GENUS *Ovophis* Burger

O. chaseni (Smith, 1931). Chasen's Pit Viper.



O. convictus (Stoliczka, 1870).

O. monticola monticola (Günther, 1864). Mountain Pit Viper.

O. monticola makazayazaya (Takahashi, 1922). Arisan Habu.

O. monticola meridionalis (Bourret, 1935). Southern Mountain Pit Viper.

O. monticola orientalis (Schmidt, 1925). Oriental Mountain Pit Viper.

O. monticola zayuensis (Jiang, 1977). Shanluotieton or Zhayuan Pit Viper.

O. okinavensis (Boulenger, 1892). Hime Habu or Okinawa Pit Viper.

O. tonkinensis Bourret, 1934. Tonkin Pit Viper.

PYGMY RATTLESNAKES OF THE GENUS *Sistrurus*

S. catenatus catenatus (Rafinesque, 1818). Eastern Massasauga.

S. catenatus edwardsii (Baird et Girard, 1853). Desert Massasauga.

S. catenatus tergeminus (Say, 1823). Western Massasauga.

S. miliarius miliarius (Linnaeus, 1766). Carolina Pigmy Rattlesnake.

S. miliarius barbouri Gloyd, 1935. Dusky Pigmy Rattlesnake.

S. miliarius streckeri Gloyd, 1935. Western Pigmy Rattlesnake.

S. ravus ravus (Cope, 1865). Mexican Pigmy Rattlesnake.

S. ravus brunneus Harris et Simmons, 1978. Oaxacan Pigmy Rattlesnake.

S. ravus lutescens Harris et Simons, 1978. Montane Pigmy Rattlesnake.

ASIATIC PIT VIPERS OF THE GENUS *Trimeresurus*

T. albolabris Gray, 1842. White-lipped Pit Viper.

T. borneensis (Peters, 1871). Bornean Pit Viper.

T. brongersmai Hoge, 1967. Brongersma's Pit Viper.

T. cantori (Blyth, 1846). Cantor's Pit Viper.

T. capitetriangulatus Lacépède, 1789. Green Polongo or Green Tie Pit Viper.

T. cornutus Smith, 1930. Fan-si-pan horned Pit Viper.

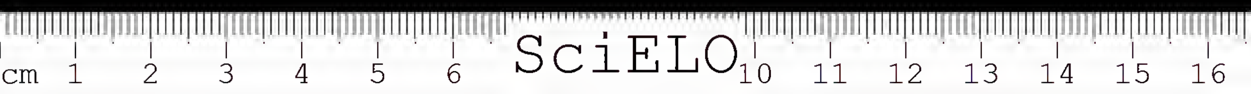
T. elegans (Gray, 1849). Sakishima-Habu or Elegant Pit Viper.

T. erythrurus (Cantor, 1839). Red Tailed Pit Viper.

T. fasciatus (Boulenger, 1896). Banded Pit Viper.

T. flavomaculatus flavomaculatus Gray, 1842. Yellow spotted Pit Viper.

T. flavomaculatus halieus Griffin, 1910. Polillo Pit Viper.



T. flavomaculatus macgregori Taylor, 1919. Mc Gregor's Pit Viper.

T. flavoviridis (Hallowell, 1860). Habu.

T. gracilis Oshima, 1920. Kikuchi Habu.

T. gramineus (Shaw, 1802).

T. hageni (Lidth de Jeude, 1886).

T. huttoni Smith, 1949.

T. jerdoni jerdoni Günther, 1875. Jerdon's Pit Viper.

T. jerdonii bourreti Klemmer, 1935.

T. jerdonii xanthomelas Günther, 1889.

T. kanburiensis Smith, 1943.

T. kaulbacki Smith, 1940.

T. labialis Steindachneger, 1869.

T. macrolepis Beddome, 1862. Large-scaled Pit Viper.

T. malabaricus (Jerdon, 1854). Malabarian Pit Viper.

T. medoensis (Djao, 1977). Zhuryeging or Green Bambo Leaf Pit Viper.

T. mucrosquamatus (Cantor, 1839). Pointed-scaled Pit Viper or Chinese Habu, Taiwan Habu, Turtle-designed Snake.

T. occidentalis Pope et Pope 1933 Green Pit Viper.

T. puniceus (Boie, 1827). Ashy Pit Viper or Flat-nosed Pit Viper.

T. purpureomaculatus purpureomaculatus (Gray, 1832). Purple-spotted Pit Viper or Mangrove Pit Viper.

T. purpureomaculatus andersoni Theobald, 1868. Shore Pit Viper.

T. schultzei Griffin, 1909. Schultze's Pit Viper.

T. stejnegeri stejnegeri Schmidt, 1925. Stejneger's Pit Viper or Ao Habu.

T. stejnegeri formosensis Maki, 1931. Ayo Habu Taiwan Banboo Pit Viper.

T. stejnegeri kodairai Maki, 1931. Aniao Habu.

T. stejnegeri yunnanensis Schmidt, 1925. Yunnan Pit Viper.

T. strigatus Gray, 1842. Horse-shoe Pit Viper.

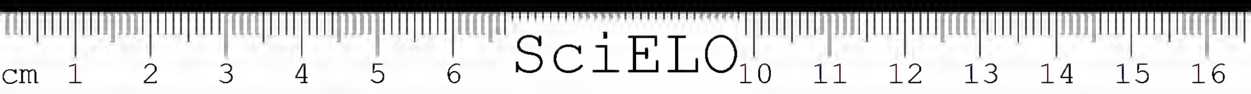
T. sumatranus sumatranus (Raffles, 1822). Sumatran Pit Viper.

T. sumatranus malcomi Loveridge, 1938. Malcolm Pit Viper or Mount Kinabalu Pit Viper.

T. tokarensis Nagai, 1928. Tokara Habu Pit Viper.

T. tonkinensis Bourret, 1934. Tonkinean Pit Viper.

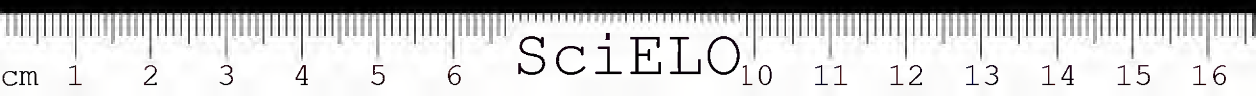



cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

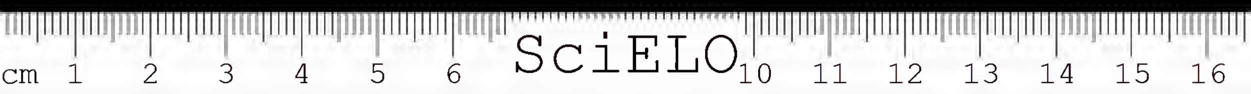
ASIATIC PIT VIPERS OF THE GENUS *Tropidolaemus*

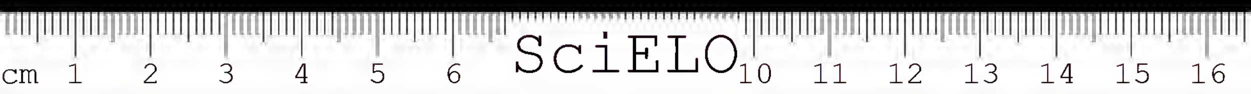
T. wagleri Schlegel, 1837. Wagler's Pit Viper or Chin Keeled Pit Viper.

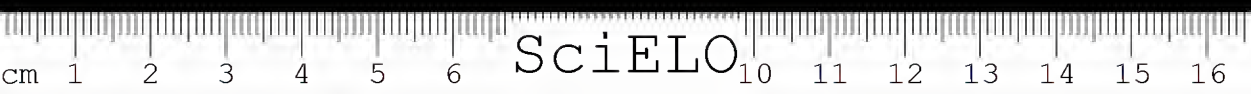
INDEX TO PIT VIPERS



HOGE, A.R. & ROMANO HOGE S.A.R.W.L. — Poisonous snakes of the world. — Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Int. Butantan*, 42/43: 179-310, 1978/79.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16


cm 1 2 3 4 5 6
SciELO
10 11 12 13 14 15 16

GEOGRAPHICAL DISTRIBUTION OF PIT VIPERS SPECIES

The following regions are not based on any Morphoclimatic or Zoogeographic data, are intended only to permit a quick glance at the general distribution of genera and species of pit vipers. Species even when occuring only at the border lines are included.

More accurate date on distribution will be found in the systematic part of this paper.

For visual localization of the regions a map ( ) is included.

I — *AMERICA* — Subdivided in:

- I — 1 North America (including Canada)
- I — 2 Central America
- I — 3 South America

II — *ASIA* — Subdivided in:

- II — 1 Northern Asia (Asiatic USSR)
- II — 2 West Asia (Asiatic Turkey; Iran; Transcaucasian USSR; Egypt east of Suez; Israel, Jordania; Libanon, Syria, Saudit Arabia, Yemen, Hadramut and Irak.
- II — 3 Central Asia (Afghanistan, Pakistan, India Bangladesh, Sri-Lanka, Cashmir and Nepal.
- II — 4 Eastern Asia (Xizang autonomous regions; China; North and South Corea, Japan including Nansei Shoto Islands (Ryukyu Islands) and Taiwan.
- II — 5 Far East (North and South Vietnam; Burma, former Laos, Cambodge; Malaya; Andaman an Nicobar Islands.

III — *EUROPE* — Subdivided in:

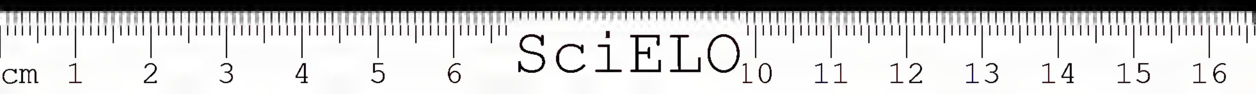
- III — 1 European USSR.

I — *AMERICA*

1. North America (Canada and USA)

a) *CANADA*

Crotalus viridis



Crotalus horridus (now possibly extinct)
Sistrurus catenatus

b) *USA*

Agkistrodon contortrix
Agkistrodon piscivorus

Crotalus adamanteus
Crotalus atrox
Crotalus cerastes
Crotalus horridus
Crotalus lepidus
Crotalus mitchellii
Crotalus molossus
Crotalus pricei
Crotalus ruber
Crotalus scutulatus
Crotalus tigris
Crotalus viridis
Crotalus willardi
Sistrurus catenatus
Sistrurus miliarius

2. Central America

Agkistrodon bilineatus
Agkistrodon piscivorus

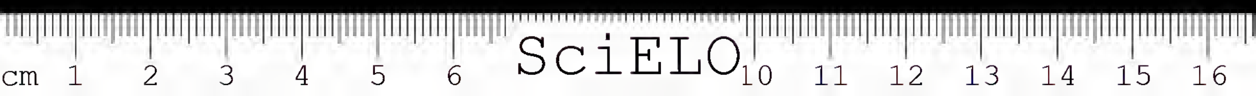
Bothrops asper
Bothrops barbouri
Bothrops bicolor
Bothrops dunni
Bothrops godmanni
Bothrops hesperis
Bothrops lateralis
Bothrops melanurus
Bothrops nasutus
Bothrops nigroviridis
Bothrops nummifer
Bothrops ophryomegas
Bothrops picadoi
Bothrops punctatus
Bothrops schlegelli
Bothrops yucatanicus



Crotalus atrox
Crotalus aquilus
Crotalus basiliscus
Crotalus catalinensis
Crotalus cerastes
Crotalus durissus
Crotalus enyo
Crotalus exsul
Crotalus intermedius
Crotalus lannoni
Crotalus lepidus
Crotalus mitchellii
Crotalus molossus
Crotalus polystictus
Crotalus pricei
Crotalus pusillus
Crotalus ruber
Crotalus scutulatus
Crotalus stejnegeri
Crotalus tigris
Crotalus tortugensis
Crotalus transversus
Crotalus triseriatus
Crotalus viridis
Crotalus willardi
Lachesis muta
Sistrurus catenatus
Sistrurus ravus

3. South America

Bothrops albocarinatus
Bothrops alternatus
Bothrops alticolus
Bothrops ammodytoides
Bothrops andianus
Bothrops asper
Bothrops atrox
Bothrops barnetti
Bothrops bilineatus
Bothrops brazili
Bothrops caribbaeus
Bothrops castelnaudi



Bothrops colombiensis
Bothrops cotiara
Bothrops eneydae
Bothrops erythromelas
Bothrops fonsecai
Bothrops hyoprora
Bothrops iglesiasi
Bothrops insularis
Bothrops itapetiningae
Bothrops jararaca
Bothrops jararacussu
Bothrops lanceolatus
Bothrops lansbergii
Bothrops lichenosus
Bothrops lojanus
Bothrops marajoensis
Bothrops medusa
Bothrops microphthalmus
Bothrops moojeni
Bothrops nasutus
Bothrops neuwiedi
Bothrops oligolepis
Bothrops peruvianus
Bothrops pictus
Bothrops pirajai
Bothrops pradoi
Bothrops pulcher
Bothrops punctatus
Bothrops roedingeri
Bothrops sanctaecrucis
Bothrops schlegelli
Bothrops venezuelensis
Bothrops xantogrammus
Crotalus durissus
Crotalus vegrandis
Lachesis muta

II — *ASIA*

1. Northern Asia

Gloydius halys
Gloydius saxatilis



2. West Asia

Agkistrodon halys

3. Central Asia

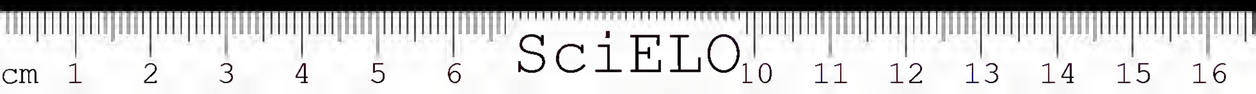
Hypnale hypnale
Hypnale nepa
Hypnale walli

Ovophis monticola
Trimeresurus albolabris
Trimeresurus erythrurus
Trimeresurus capitetriangularis
Trimeresurus gramineus
Trimeresurus huttoni
Trimeresurus macrolepis
Trimeresurus malabaricus
Trimeresurus mucrosquamatus
Trimeresurus occidentalis
Trimeresurus purpureomaculatus
Trimeresurus stejnegeri
Trimeresurus strigatus
Trimeresurus capitetriangularis

4. Eastern Asia

Deinagkistrodon acutus
Gloydius blomhoffii
Gloydius caliginosus
Gloydius halys
Gloydius himalayanus
Gloydius monticola
Gloydius saxatilis
Gloydius strauchi

Ovophis monticola
Ovophis okinavensis
Trimeresurus albolabris
Trimeresurus cornutus
Trimeresurus elegans
Trimeresurus flavoviridis
Trimeresurus gracilis
Trimeresurus medoensis
Trimeresurus microsquamatus
Trimeresurus gramineus



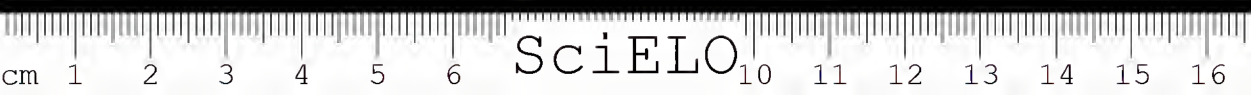
Trimeresurus stejnegeri
Trimeresurus tokarensis

5. Far East

Calloselasma annamensis
Calloselasma rhodostoma
Deinagkistrodon acutus
Ovophis monticola
Trimeresurus albolabris
Trimeresurus cantori
Trimeresurus convictus
Trimeresurus cornutus
Trimeresurus erythrurus
Trimeresurus hageni
Trimeresurus jerdonii
Trimeresurus kanburiensis
Trimeresurus kaulbacki
Trimeresurus labialis
Trimeresurus medoensis
Trimeresurus mucrosquamatus
Trimeresurus gramineus
Trimeresurus puniceus
Trimeresurus purpureomaculatus
Trimeresurus stejnegeri
Trimeresurus sumatranus
Trimeresurus tonkinensis
Tropidolaemus wagleri

II — *EUROPE* (Southwestern U.S.S.R.)

Gloydius halys



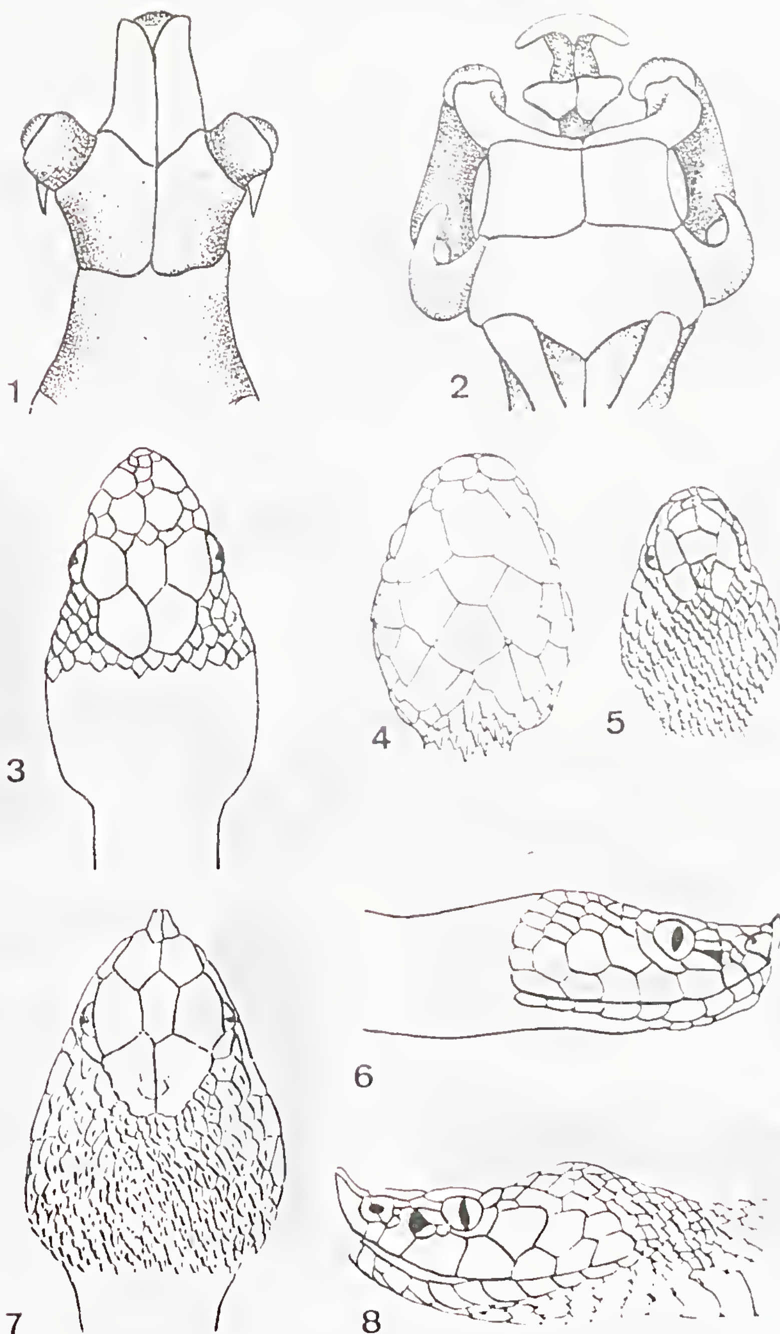


Fig. 1 — *Atractaspiidae:* no postorbital.
Fig. 2 — *Viperidae:* Postorbital present.
Fig. 3 — *Hypnale:* Praefrontals and internasals broken up in to scales. (*apud* Wall, 1921).
Fig. 4 — *T. macrolepis:* large shield-like scales of non colubrid type.
Fig. 5 — *B. barbouri:* large shield-like scales of non colubrid type (*apud* Burger, 1972).
Fig. 6 — *Hypnale hypnale:* (modified from Wall, 1921).
Fig. 7 and 8 — *Deinagkistrodon acutus:* (*apud* Maki, 1931).

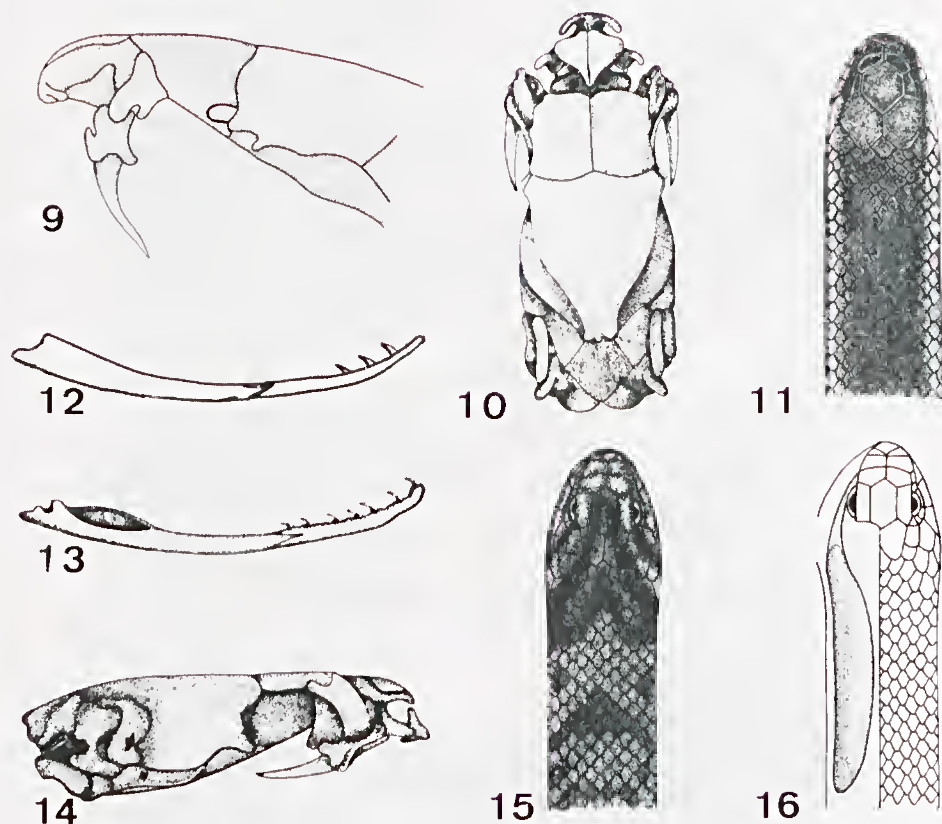


Fig. 9 — *Atractaspiidae:* Absence of postorbital and verticaly erectibel maxilar.
Fig. 10 — *Azemiopinae:* position of fangs and presence of reduced postorbital.
Fig. 11 — *Atractaspiidae:* large symmetrical shields.
Fig. 12 — *Atractaspiidae:* median position of teeth.
Fig. 13 — *Viperidae:* normal disposition of teeth.
Fig. 14 — *Azemiopinae:* extention of fangs.
Fig. 15 and 16 — *Causinae:* large symmetrical shields and extention of poison gland.

HOGE, A.R. & ROMANO HOGE S.A.R.W.L. — Poisonous snakes of the world. — Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Int. Butantan, 42/43:* 179-310. 1978/79.

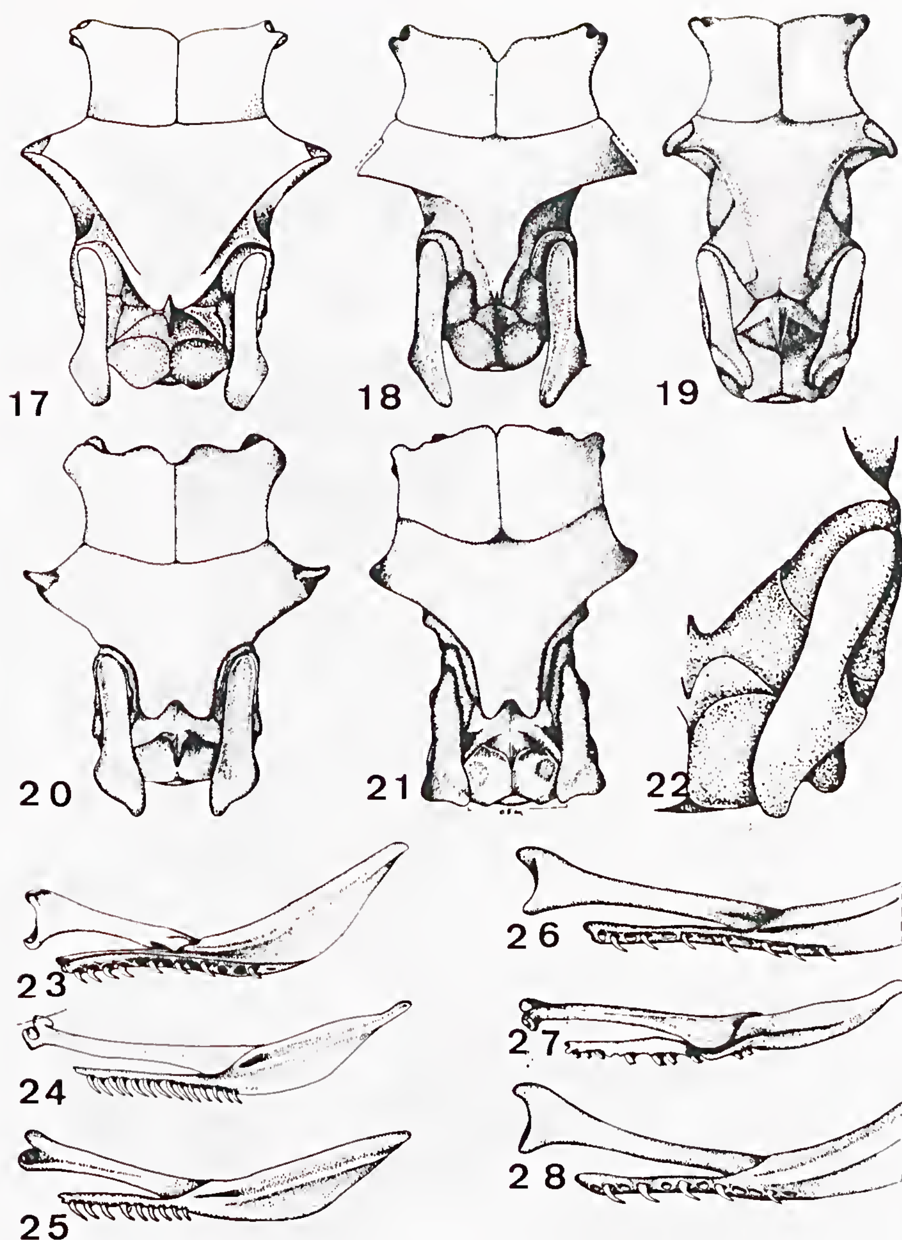


Fig. 17 — *Agkistrodon contortrix*, skull.
Fig. 18 — *Agkistrodon piscivorus*, skull.
Fig. 19 — *Gloydius blomhoffii*, skull.
Fig. 20 — *Deinagkistrodon aucutus*, skull.
Fig. 21 — *Calloselasma rhodostoma*, skull.
Fig. 22 — *Gloydius saxatilis*, skull.
Fig. 23 — *Agkistrodon. piscivorus*, articulation ectopterygoid-pterygoid.
Fig. 24 — *Calloselasma rhodostoma*, articulation ectopterygoid-pterygoid.
Fig. 25 — *Gloydius himalayanus*, articulation ectopterygoid-pterygoid.
Fig. 26 — *Gloydius blomhoffii*. articulation ectopterygoid-pterygoid.
Fig. 27 — *Deinagkistrodon acutus*, articulation ectopterygoid-pterygoid.
Fig. 28 — *Gloydius saxatilis*, articulation ectopterygoid-pterygoid.

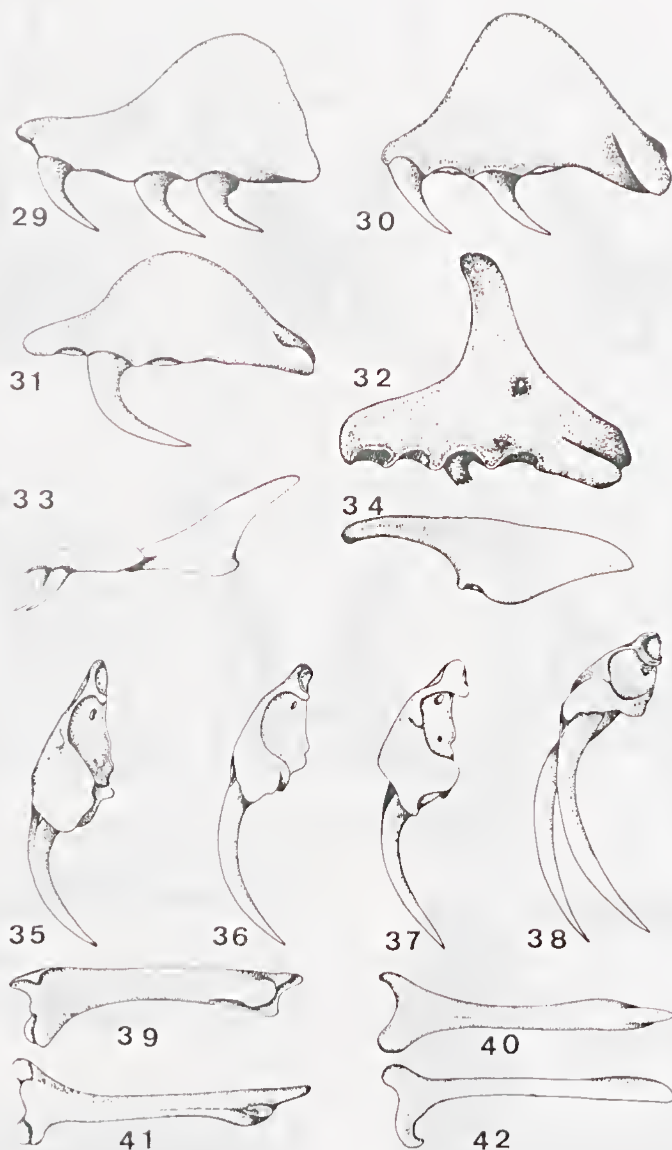


Fig. 29 — *Agkistrodon piscivorus;* palatine.
Fig. 30 — *Gloydius blomhoffii;* palatine.
Fig. 31 — *Gloydius himalayanus;* palatine.
Fig. 32 — *Deinagkistrodon acutus;* palatine.
Fig. 33 — *Calloselasma rhodostoma;* edentulous palatine.
Fig. 34 — *Calloselasma rhodostoma;* single teethed palatine.
Fig. 35 — *Agkistrodon piscivorus;* maxilar.
Fig. 36 — *Gloydius himalayanus;* maxilar.
Fig. 37 — *Deinagkistrodon acutus:* maxilar.
Fig. 38 — *Calloselasma rhodostoma;* maxilar.
Fig. 39 — *Agkistrodon piscivorus;* ectopterygoid.
Fig. 40 — *Gloydius himalayanus;* ectopterygoid.
Fig. 41 — *Deinagkistrodon acutus;* ectopterygoid.
Fig. 42 — *Calloselasma rhodostoma;* ectopterygoid.

HOGE, A.R. & ROMANO HOGE S.A.R.W.L. — Poisonous snakes of the world. — Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Inst. Butantan*, 42/43: 179-310, 1978/79.

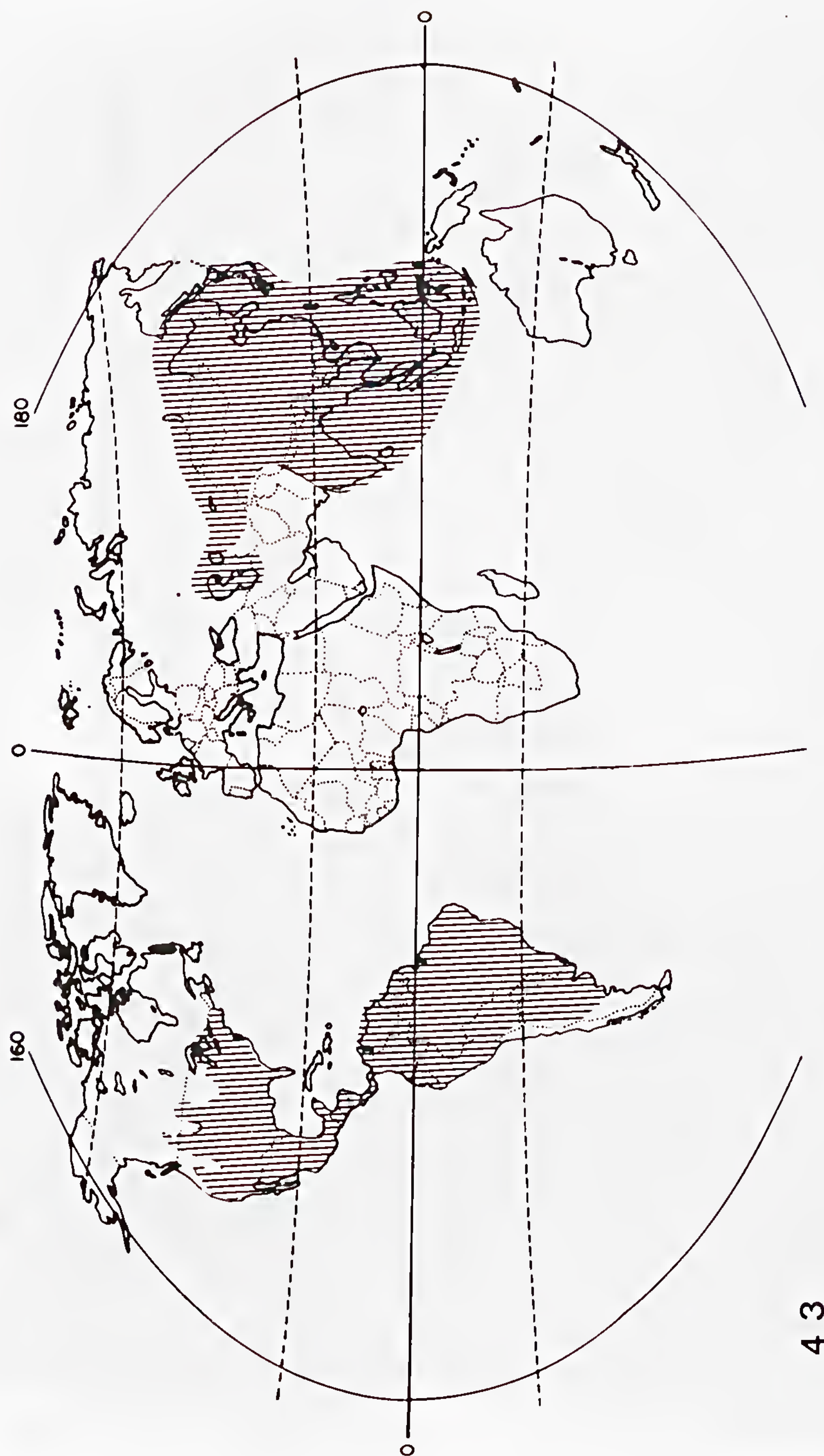


Fig. 43 Approximate geographical distribution of recent *crotalinae*.

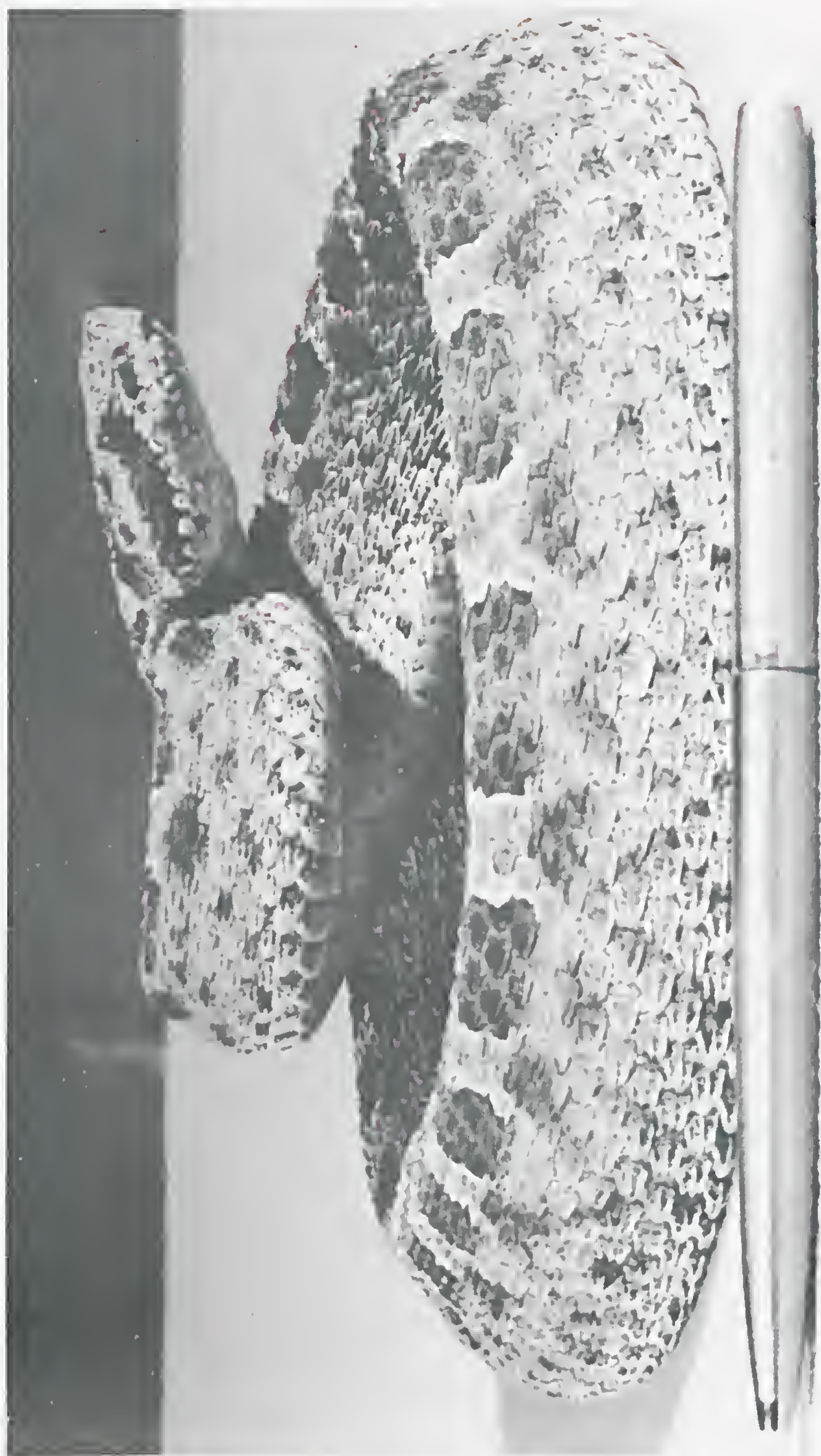


Fig. 44 — *Bothrops ammodytoides* (Courtesy of Jorge Daniel Williams)



Fig. 45 — *Bothrops atrox*



Fig. 46 — *Bothrops castelnaudi castelnaudi*



Fig. 47 — *Bothrops colombiensis* (courtesy of A. R. Lancini)



Fig. 48 — *Bothrops jararaca*

49

Fig. 49 *Bothrops neuwiedi urutu*

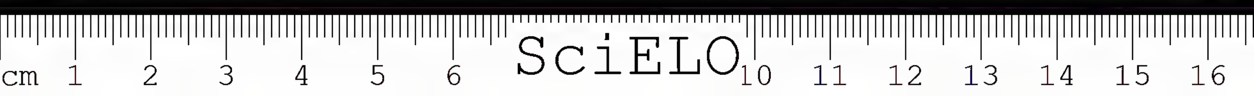




Fig. 50 — *Bothrops lansbergii janisrozei* (courtesy of A. R. Lancini)



Fig. 51 — *Bothrops schlegelli* (Yellow phase) courtesy of. A. R. Lancini)



Fig. 52 — *Bothrops venezuelensis* (courtesy of A. R. Lancini)



Fig. 53 — *Calloselasma rhodostoma*

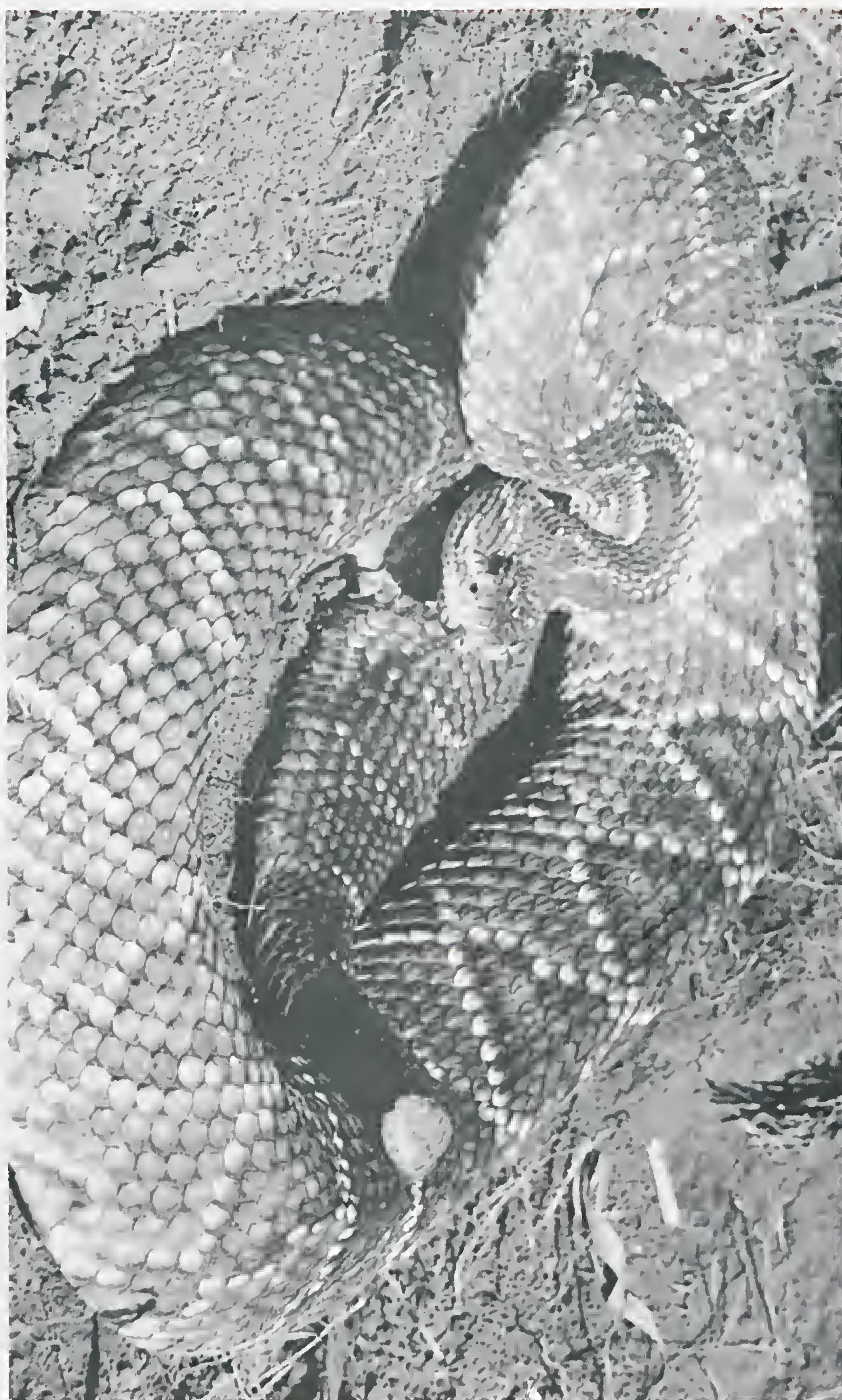


Fig. 54 *Crotalus durissus terrificus*



Fig. 55 — *Crotalus durissus cumanensis* (courtesy of A. R. Lancini)



Fig. 56 — *Crotalus vegrandis* (courtesy of A. R. Lancini)



Fig. 57 — *Gloydius caliginosus* (courtesy of C. Goris)



Fig. 58 — *Gloydius halys caucasicus* (courtesy of M. Latifi)



Fig. 59 — *Lachesis muta muta*



Fig. 60 — *Lachesis muta rhombeata*



Fig. 61 — *Ovophis okinavensis*



Fig. 62 — *Trimeresurus flavoviridis*



Fig. 63 — *Trimeresurus popeorum* (courtesy of C. Goris)



Fig. 64 — *Trimeresurus stejnegeri formosensis*



Fig. 65 — *Trimeresurus tokarensis*



Fig. 66 — *Tropidolaemus wagleri*

HOGE, A.R. & ROMANO HOGE S.A.R.W.L. — Poisonous snakes of the world. — Part I — Check list of the Pit Vipers Viperoidea, Viperidae, Crotalinae. *Mem. Int. Butantan, 42/43*: 179-310 1978/79.

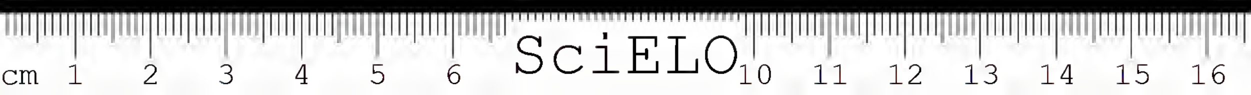
ACKNOWLEDGMENTS

We would like to extend our sincere thanks to the following persons who either send us specimens as a loan, or permitted us to study the material at their care: — Drs. Eiselt, J. NHMWien; Capart, A. — IRSNBruxelles; Carvalho, A. L. and the late Lutz, B. — MNRio de Janeiro; Vanzolini, P. E. — MZUSP São Paulo; Carvalho, J. C. M. — MG Belém; Guibé, J.; MR Roux-Esteves; and Brygoo, MNHNParis; Klemmer, K. and the late R. Mertens-SMFrankfurt; Wermuth, H. — ST. MUS. LUDMIGSBURG; Hellmich, W. — ZOOL. SAML. BAYERISCHEN ST; Forcart, L. — MUS NAT H BASEL; Grandison, A. G. C., Battersby, J. C. and the late Parker-BM London; Latifi, M. — IR Iran; Koba, K., Saway, Y. — JSI; and Burger, W. L. Japan; Brongersma, L. D., Hoogmoed, M. S. RMNHLeiden; Fernandes, MBocage; Rendall, H. Vestergreen, G. — LM; Bergström, U. — NAT. H. RIKS. Stockholm; Geyskes, Surinam SM;

Bogert, C. M., Oliver, J. A. Zweifel, R. G. — AMNH New York; Netting, M. G., Richmond, N., — CMPittsburg; Bailey, J. R. — DZDuke; Meyers, CWMNHUKansas; Duellman, W. E. — UKansas; Inger, R. F., Marx, H. — FMNHChicago; Williams, E. E. — MCZHarvard; Gans, C. — SUNYBuffalo; the late Cochran, D. and Peters, J. A. — USNM Washington; Hartweg, N. Adler, K. — UMMZ Michigan; Smith, H. N. — U. Illinois; Savage, J. M. — Univ. South. Calif.; Leviton, A. E.; Stanford Univ.

Klappenbach and Orejas-Miranda, B. — CMNHN Montevideo; Roze J. Racenis, J. and Pifano — UCVenezuela; Lancini, R. A. — MNCN Caracas; Andruska, A. M. — Lenin. St. Univ.; Darevsky, I. S. — ZILeningrad;

We are also indebted, indebtness which cannot be exagerated, to Mr. João D. Cavalheiro technician and staff artist of the Herpetological Section, for his drawings. We extend also our thanks to Pedro Villela, Joaquim Cavalheiro and Francisco Cavalheiro for accompanying the senior author on trips collecting snakes, during nearby twenty five years. For photographies our most sincere thanks to Drs. R. Thomas, Goris, Bolãnos J.D. Williams and to Mr. F.H. Marcondes Machado. To Miss Maria Helena Pierangeli for typing the manuscrit. We also made liberal use of the facilities given by the "Fundo Especial de Despesas" from the Instituto Butantan. We are indebted to National Library of Medicine, NIH grant LM00418-LM00698 and to Conselho Nacional de Pesquisa — BR.


cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

Mem. Inst. Butantan
42/43:311-323, 1978/79

PADRONIZAÇÃO DA TITULAÇÃO DA ATIVIDADE TÓXICA DE VENENOS BOTRÓPICOS, EM CAMUNDONGOS

Medardo SILES VILLARROEL*
Flávio ZELANTE**
Raymundo ROLIM ROSA***
Reynaldo Schwindt FURLANETTO****

RESUMO: Os autores, utilizando venenos das espécies *B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi*, *B. pradoi*, *B. jararacussu* e *B. moojeni*, demonstraram que camundongos se prestam satisfatoriamente para a determinação da toxicidade dos venenos botrópicos, quando estes são inoculados por via intraperitoneal. Dispensando a aplicação de outros recursos que visam tornar o sangue incoagulável, foi possível titular venenos, em termos de DL50, com elevada reprodutibilidade. A possibilidade de que os pombos sejam substituídos por camundongos, animais de mais fácil padronização, reveste-se de grande importância, pois torna possível a quantificação da toxicidade dos venenos ofídicos, principalmente daqueles dotados de marcante atividade coagulante.

UNITERMOS: veneno botrópico; titulação da toxicidade de venenos botrópicos; determinação da DL50 dos venenos botrópicos.

INTRODUÇÃO

O método de Vital Brazil [10], preconizado para a titulação de venenos de serpentes do gênero *Bothrops*, apresenta inconveniente para os quais, há muito, se tem proposto soluções. Este método, baseando-se no emprego de pombos nos quais se inocula o veneno por via intravenosa, não oferece condições satisfatórias para a titulação desses venenos e, muito menos, condições de avaliação de sua real toxicidade. O período de observação (20 a 30 minutos após a inoculação) permite detectar unicamente a atividade coagulante do veneno e não a dos seus outros fatores que, devido a se manifestarem mais tardiamente, não são titulados.

Outros autores, dentre os quais Slotta e Szyszka [29] (1937) e Schöttler [22, 23, 24, 25, 26, 27], utilizaram o camundongo como animal experimental e as vias subcutânea e intravenosa, como vias de inoculação, na pesquisa

* Professor Livre Docente do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

** Professor Adjunto do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

*** Diretor do Serviço de Imunologia do Instituto Butantan e Professor Assistente Doutor do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

**** Professor Catedrático do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade dc São Paulo ("in memoriam").

Endereço para correspondência: Caixa Postal 4365 — São Paulo — Brasil.

de métodos mais satisfatórios para o estudo da atividade tóxica desses venenos. Em suas publicações, os autores citados destacaram as dificuldades com as quais se defrontaram, principalmente as devidas à falta de reprodutibilidade dos resultados dos ensaios, pois as mortes observadas não ocorriam em concordância com a progressão das doses inoculadas. As verdadeiras causas dessa discordância, somente alguns anos mais tarde puderam ser esclarecidas.

Furlanetto [11] (1965) e Furlanetto e col. [12, 13, 14] obtiveram êxito nos ensaios para a determinação da DL50 de venenos botrópicos, quando utilizaram camundongos previamente tratados com "Dose Preparatória" (DP) do mesmo veneno ou de venenos afins, inoculada por via intravenosa; duas horas após, os mesmos animais recebiam as doses-testes do veneno pela mesma via. Este método era dotado de satisfatória reprodutibilidade, embora apresentasse inconvenientes como a necessidade da espera de duas horas entre as duas inoculações e, principalmente, porque o camundongo, ao receber a dose-teste, não pode mais ser considerado como um "animal normal". Como a eficiência desse método é dependente do bloqueio da atividade coagulante do veneno devido à ação da DP, deduzimos teoricamente que, se a um veneno coagulante fosse possibilitada uma absorção mais lenta, as primeiras quantidades absorvidas poderiam agir como verdadeiras doses preparatórias.

Parece-nos terem sido Becker e Glenn [1] (1967), Kocholaty e col. [15] (1971) e Bolaños [2] (1972), os primeiros pesquisadores a utilizarem, comparativamente, as vias intravenosa e intraperitoneal de camundongos para a avaliação das atividades tóxicas e enzimáticas de venenos ofídicos. Os dois últimos autores concluíram ser a via intravenosa mais eficiente do que a intraperitoneal na determinação da toxicidade dos venenos estudados.

Baseados nestas considerações, nos propusemos a verificar a possibilidade da adoção da via intraperitoneal de camundongos para a titulação de venenos de sete serpentes do gênero *Bothrops*, mais freqüentes entre nós e possuidores, em sua maioria, de marcante atividade coagulante.

MATERIAL E MÉTODOS

1. *Venenos utilizados*

Foram utilizados os venenos das espécies de serpentes *Bothrops jararaca* (Wied, 1824), *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron et Duméril, 1854, *Bothrops cotiara* (Gomes, 1913), *Bothrops neuwiedi* Wagler in Spix, 1824, *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948), *Bothrops jararacussu* Lacerda, 1884 e *Bothrops moojeni* Hoge, 1965, fornecidos pelo Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, obtidos de vários animais adultos, por extração manual, dessecados a vácuo e mantidos em geladeira entre 0 e 4°C.

As soluções dos venenos foram preparadas a 1% em solução salina (cloreto de sódio a 0,85%) e centrifugadas a 5.000 rpm durante 20 minutos, a 15°C, a fim de se eliminar eventuais impurezas. Os sobrenadantes foram distribuídos em volumes de 1 ml e 2 ml, em frascos que foram fechados hermeticamente e mantidos a —25°C [11, 28]. No momento do uso, procedia-se ao descongelamento sob água corrente.



SILES VILLARROEL, M.; ZELANTE, F.; ROLIM ROSA, R. & FURLANETTO, R.S. — Padronização da titulação da atividade tóxica de venenos botrópicos, em camundongos. *Mem. Inst. Butantan*, 42/43:311-323, 1978/79.

2. *Animais utilizados, vias de inoculação e volumes inoculados*

Empregamos camundongos brancos (*Mus musculus*, Linnaeus, 1758) de ambos os sexos, adultos jovens, pesando entre 18 e 22 gramas, nos quais se inoculava 0,5 ml de cada dose, por via intraperitoneal. Em todos os ensaios, foram utilizados lotes de seis a dez camundongos por dose.

3. *Período de observação*

Os animais foram examinados 10 minutos, 30 minutos, 1 hora, 24 horas e 48 horas após as respectivas inoculações. Os períodos mais precoces de observação, até uma hora, foram introduzidos para se registrar as possíveis mortes imediatas devidas à ação coagulante dos venenos [12, 13, 14] e, também, aquelas devidas aos eventuais acidentes conseqüentes à inoculação.

4. *Cálculo da DL50*

A toxicidade dos venenos botrópicos foi determinada em termos de DL50, aplicando-se o método de Reed e Müench [18] (1938).

5. *Determinação da Dose Mínima Mortal e da Dose Mínima Coagulante*

Para possibilitar as necessárias comparações, determinamos, para os sete venenos empregados, a Dose Mínima Mortal (DMM), segundo o método clássico de Vital Brazil [3, 10] e a Dose Mínima Coagulante (DMC) ou Unidade Coagulante (UC), de acordo com Furlanetto e col. [12] (1973).

RESULTADOS

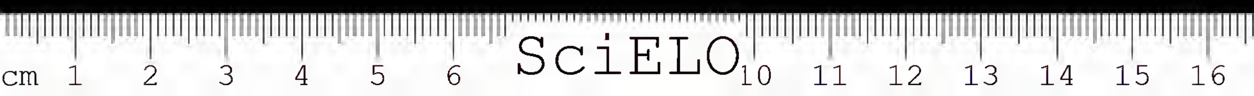
Para o estabelecimento das doses-testes necessárias para a determinação das respectivas DL50, inicialmente foram determinadas as zonas de toxicidade dos sete venenos botrópicos utilizados. A tabela 1 exemplifica um teste desta natureza, realizado com veneno de *B. jararaca*; para os demais venenos, julgamos desnecessária a inclusão dos resultados obtidos.

TABELA 1

Determinação da zona de toxicidade do veneno de *Bothrops jararaca* inoculado, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Tempos de observação	Doses em microgramas				
	5	10	20	40	80
10 minutos	0/6*	0/6	0/6	0/6	0/6
30 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
60 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
24 horas	0/6	0/6	0/6	3/6	6/6
48 horas	0/6	0/6	0/6	3/6	—

* O denominador indica o número de animais que receberam inoculações e o numerador indica o número de animais mortos; este critério foi adotado em todas as demais tabelas.



As tabelas 2 a 8 apresentam os resultados dos ensaios realizados para determinar a toxicidade dos venenos de *B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi*, *B. pradoi*, *B. jararacussu* e *B. moojeni*.

TABELA 2

Determinação da DL50 do veneno de *Bothrops jararaca* inoculado, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Tempos de observação	Doses em microgramas							DL50
	24	28,8	34,56	41,47	49,76	59,71	71,65	
10 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
30 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
60 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
24 horas	0/6	0/6	1/6	2/6	4/6	6/6	6/6	44,58 µg
48 horas	0/6	0/6	1/6	2/6	4/6	—	—	44,58 µg

TABELA 3

Determinação da DL50 do veneno de *Bothrops alternatus* inoculado, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Tempos de observação	Doses em microgramas							DL50
	50	56	63	70,50	79,50	89	100	
10 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
30 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
60 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
24 horas	1/6	2/6	3/6	4/6	4/6	6/6	6/6	64,14 µg
48 horas	1/6	2/6	3/6	4/6	4/6	—	—	64,14 µg

TABELA 4

Determinação da DL50 do veneno de *Bothrops cotiara* inoculado, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Tempos de observação	Doses em microgramas							DL50
	100	112	126	141	159	178	200	
10 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
30 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
60 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
24 horas	3/10	4/10	6/10	9/10	9/10	10/10	10/10	117,83 µg
48 horas	3/10	7/10	9/10	10/10	10/10	—	—	106,86 µg

TABELA 5

Determinação da DL50 do veneno de *Bothrops neuwiedi* inoculado, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Tempos de observação	Doses em microgramas							DL50
	40	44,80	50,40	56,40	63,60	71,20	80	
10 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
30 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
60 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	1/10	1/10	1/10	
24 horas	3/10	4/10	4/10	5/10	6/10	8/10	9/10	54,17 µg
48 horas	3/10	4/10	4/10	5/10	6/10	8/10	9/10	54,17 µg

TABELA 6

Determinação da DL50 do veneno de *Bothrops pradoi* inoculado, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Tempos de observação	Doses em microgramas							DL50
	70	78,40	88,20	98,70	111,30	124,69	140	
10 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
30 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
60 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
24 horas	0/10	1/10	2/10	6/10	9/10	10/10	10/10	95,41 µg
48 horas	0/10	1/10	2/10	6/10	9/10	—	—	95,41 µg

TABELA 7

Determinação de DL50 do veneno de *Bothrops jararacussu* inoculado, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Tempos de observação	Doses em microgramas							DL50
	70	78,40	88,20	98,70	111,30	124,60	140	
10 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
30 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
60 minutos	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	0/10	
24 horas	0/10	0/10	0/10	6/10	7/10	8/10	9/10	103,79 µg
48 horas	0/10	0/10	0/10	6/10	7/10	8/10	9/10	103,79 µg

TABELA 8

Determinação da DL50 do veneno de *Bothrops moojeni* inoculado, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g

Tempos de observação	Doses em microgramas					DL50
	80	96	115	138	166	
10 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
30 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
60 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	
24 horas	0/6	2/6	3/6	5/6	6/6	112,03 µg
48 horas	0/6	2/6	4/6	6/6	—	105,50 µg

Com o objetivo de facilitar uma análise global, incluímos a tabela 9, que resume os valores da DL50 dos sete venenos estudados.

TABELA 9

Resumo dos resultados das DL50 dos sete venenos botrópicos

Venenos	DL50 em µg (48 horas)
B. jararaca	44,58
B. alternatus	64,14
B. cotiara	106,86
B. neuwiedi	54,17
B. pradoi	95,41
B. jararacussu	103,79
B. moojeni	105,50

As tabelas 10 e 11 apresentam os resultados dos testes realizados com veneno de *B. jararaca* e *B. moojeni*, necessários para comprovar a reprodutibilidade do método.

TABELA 10

Repetição da determinação da DL50 do veneno de *B. jararaca* inoculado, em dias diferentes e com a mesma solução do veneno, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Tempos de observação	1.º Ensaio					2.º Ensaio					3.º Ensaio				
	Doses em microgramas					Doses em microgramas					Doses em microgramas				
	28,8	34,56	41,47	49,76	59,71	28,8	34,56	41,47	49,76	59,71	28,8	34,56	41,47	49,76	59,71
10 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
30 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
60 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
24 horas	0/6	1/6	2/6	4/6	6/6	0/6	1/6	3/6	4/6	6/6	0/6	2/6	3/6	5/6	6/6
48 horas	0/6	1/6	2/6	4/6	—	0/6	1/6	3/6	4/6	—	0/6	2/6	3/6	5/6	—
	DL50 24 h = 44,58 µg 48 h = 44,58 µg					DL50 24 h = 42,77 µg 48 h = 42,77 µg					DL50 24 h = 40,39 µg 48 h = 40,39 µg				

TABELA 11

Repetição da determinação da DL50 do veneno de *B. moojeni* inoculado, em dias diferentes e com a mesma solução do veneno, por via intraperitoneal (0,5 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Tempos de observação	1.º Ensaio					2.º Ensaio					3.º Ensaio				
	Doses em microgramas					Doses em microgramas					Doses em microgramas				
	80	96	115	138	166	80	96	115	138	166	80	96	115	138	166
10 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
30 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
60 minutos	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6	0/6
24 horas	0/6	2/6	3/6	5/6	6/6	0/6	2/6	3/6	6/6	6/6	0/6	2/6	4/6	5/6	6/6
48 horas	0/6	2/6	4/6	6/6	—	0/6	2/6	3/6	—	—	0/6	2/6	4/6	6/6	—
	DL50 24 h = 112,03 µg 48 h = 105,50 µg					DL50 24 h = 109,10 µg 48 h = 109,10 µg					DL50 24 h = 107,87 µg 48 h = 105,50 µg				

Com a finalidade de possibilitar uma análise comparativa, incluimos a tabela 12 que apresenta os resultados das provas de toxicidade dos sete venenos botrópicos utilizados, determinada pelo método presentemente proposto, em termos de DL50, e pelo método de Vital Brazil, em termos de DMM, utilizando-se das mesmas soluções de venenos.

TABELA 12

Resultados das provas de toxicidade dos sete venenos botrópicos determinadas pelos dois métodos e expressa em DL50 e em DMM

Venenos	DL50 em μg (Método por nós utilizado)	DMM em μg (Método de Vital Brazil)
B. jararaea	44,58	80
B. alternatus	64,14	60
B. cotiara	106,86	150
B. neuwiedi	54,17	20
B. pradoi	95,41	35
B. jararacussu	103,79	40
B. moojeni	105,50	35

Incluímos a tabela 13 com a finalidade de facilitar a análise dos resultados da atividade coagulante das soluções de sete venenos botrópicos a 1%, expressos em termos de Dose Mínima Coagulante (DMC) ou Unidade Coagulante (UC) por ml de solução e sua correspondência em μg do veneno seco.

TABELA 13

Resultados da atividade coagulante dos sete venenos botrópicos expressa em termos de DMC ou UC por ml de solução e sua correspondência em μg de veneno seco

Venenos	Atividade coagulante (UC/ml)	Correspondência em μg do veneno seco
B. jararaca	12.500	0,80
B. alternatus	12.500	0,80
B. cotiara	7.500	1,33
B. neuwiedi	30.000	0,33
B. pradoi	25.000	0,40
B. jararacussu	6.000	1,67
B. moojeni	30.000	0,33

DISCUSSÃO

Os resultados expostos nas tabelas 2 a 8 caracterizam três aspectos de fundamental importância na determinação da DL50 dos venenos botrópicos. Em primeiro lugar, deve ser destacada a ausência de mortes imediatas — até a primeira hora de observação — conseqüentes a possíveis acidentes de inoculação ou, principalmente, devidas à coagulação intravascular maciça, observada quando da inoculação desses venenos por via sangüínea. Este fato nos parece ser conseqüente à lenta absorção do veneno em que, as primeiras quantidades absorvidas, atuariam como verdadeiras "Doses Preparatórias" descritas por Furlanetto [11] (1965) e Furlanetto e col. [13, 14]

Assim, as mortes observadas guardam íntima relação com a quantidade do veneno inoculado. Em segundo lugar, deve ser salientada a regularidade na ocorrência dessas mortes, em função da progressão das doses inoculadas. Como terceiro aspecto, deve ser enfatizada a reprodutibilidade do método, conforme pode ser verificado através dos resultados dos repetidos ensaios, realizados com os venenos de *B. jararaca* e *B. moojeni* (tabelas 10 e 11). Foram escolhidos estes venenos por ser, o primeiro, proveniente de uma das espécies mais freqüentes em nosso meio, considerada como espécie-tipo do gênero e, o segundo, por possuir marcante atividade coagulante [20, 21]. Deixamos de apresentar as comprovações de reprodutibilidade realizadas com os demais venenos, por considerá-las desnecessárias. A análise das tabelas 10 e 11 demonstra perfeita coerência entre os vários resultados. Se confrontarmos os nossos resultados com os apresentados por Furlanetto [11] (1965) e por Furlanetto e col. [13, 14], comprovamos a existência de concordância entre eles, embora os autores citados tenham utilizado métodos de ensaio e partidas de veneno diferentes dos nossos. Esta concordância confirma que a incoagulabilidade sangüínea, obtida em ambos os métodos, torna-os possíveis de serem aplicados na quantificação da real atividade tóxica dos venenos botrópicos.

A análise comparativa entre as atividades dos venenos botrópicos determinadas através dos métodos ora proposto e o de Vital Brazil (tabela 12), revela aspectos que julgamos interessantes. De um lado, a variação da DL50, entre os sete venenos, é condizente com a proporção dos fatores tóxicos nas suas composições. Por outro lado, a variação nas quantidades de veneno necessárias para determinar a Dose Mínima Mortal (DMM), depende basicamente da proporção do fator coagulante em sua constituição (tabela 13), pois a DMC ou UC, nem sempre é concorde com a atividade tóxica da peçonha, não titulando — e sequer revelando — os fatores responsáveis pelas manifestações mais tardias, subseqüentes aos acidentes botrópicos.

De posse dos resultados, permitimo-nos definir a unidade tóxica de veneno botrópico (DL50) como sendo a quantidade de veneno que, quando inoculada intraperitonealmente em camundongos de 18 a 22 g, promove a morte de cerca de 50% dos animais testados, dentro do período de observação de 48 horas.

O método ora proposto firma-se num tripé tendo como bases a utilização do camundongo como animal de ensaio, a via intraperitoneal como via de inoculação e o período de 48 horas como tempo de observação.

Quanto ao uso de camundongos, somos concordes com os autores que nos precederam, pois o próprio Vital Brazil não reconhecia o pombo como o animal ideal para a determinação da toxicidade dos venenos ofídicos [3, 4]. Dentre os autores que abordaram o assunto, destacamos Slotta e Szyszka [29] (1973); Schöttler [22, 23, 24, 25, 26, 27]; Furlanetto [11] (1965); Furlanetto e col. [12, 13, 14] e Rolim Rosa [19] (1973) entre nós, Calmette [5] (1894); Christensen e Finney [7] (1953); Becker e Glenn [1] (1967); Cheymol e col. [6] (1968); Tur Homma [30] (1970); Kocholaty e col. [15] (1971); Bolaños [2] (1972); Lee e col. [17] (1972); Yang [31] (1974) e Esquerre [9] (1976), em diversos países, que empregaram camundongos de diferentes pesos inoculando-os pelas mais diversas vias. Com relação ao peso do animal, acreditamos que camundongos com peso variável entre 18 e 22 g, correspondente a adultos jovens, oferecem as condições biológicas ideais para tal tipo de experimento, em concordância com alguns autores que nos precederam [6, 11, 19, 30].

Quanto à via de inoculação, parece-nos que a intraperitoneal é a mais adequada, principalmente para a determinação da toxicidade dos venenos botrópicos, possuidores de marcante atividade coagulante. Quanto aos demais venenos ofídicos, com atividade coagulante ausente ou mínima, a inoculação por via intravenosa proporciona resultados satisfatórios [2, 6, 15, 19, 30].

Schöttler [26] (1955/56), mesmo após ter adquirido larga experiência no estudo de venenos botrópicos, não conseguiu um método satisfatório para as titulações, através do uso das vias intravenosa e subcutânea de camundongos. Este pesquisador reconhecia que novos métodos deveriam ser investigados. Furlanetto [11] (1965) e Furlanetto e col. [13, 14], antevendo o emprego satisfatório desse roedor, propiciaram a necessária abertura para os nossos atuais resultados.

O terceiro fator, no qual nos apoiamos, diz respeito ao período de observação do animal após a inoculação. Optamos pelo tempo de 48 horas, a exemplo de Eichbaum [8] (1947), de Kondo e col. [16] (1971), de Furlanetto [11] (1965), de Bolaños [2] (1972) e de Rolim Rosa [19] (1973), visto que, em algumas oportunidades (tabelas 4 e 8), a observação em 24 horas revelou ser insuficiente para a avaliação da toxicidade dos venenos estudados.

A análise dos nossos resultados, nos autoriza a afirmar que o método presentemente proposto preenche os requisitos necessários para a quantificação, em termos de DL50, dos fatores responsáveis pela toxicidade dos venenos botrópicos, com alto grau de sensibilidade e de reprodutibilidade, isento dos inconvenientes devidos ao fator coagulante.

CONCLUSÕES

1. É possível determinar a toxicidade dos venenos das serpentes *B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi*, *B. pradoi*, *B. jararacussu* e *B. moojeni*, em termos de DL50, através da inoculação intraperitoneal em camundongos;
2. o método adotado elimina a ocorrência das mortes imediatas devidas à atividade coagulante desses venenos, permitindo a

obtenção de resultados com satisfatória sensibilidade e reprodutividade;

3. devido à ação tóxica de alguns venenos botrópicos (*B. cotiara* e *B. moojeni*) se manifestar após as primeiras 24 horas, parece-nos que o período de observação dos animais deva ser estabelecido em 48 horas.

ABSTRACT: The authors demonstrated that the toxicity of venoms from the bothropic species *B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi*, *B. pradoi*, *B. jararacussu* and *B. moojeni* can be satisfactorily determined in mice, intraperitoneally inoculated. Dispensing other recources that could render the blood incoagulable, the titration with respect to the LD_{50} of the venoms could be achieved with a high reproductivity. The possibility to substitute pigeons for mice is of great importance, since this allows the quantification of the toxicity of ophidic venoms, mainly of those endowed with marked coagulant activity.

KEYWORDS: Bothropic venoms — titration of the toxicity of bothropic venoms; LD_{50} determination of bothropic venoms.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BECKER, R.E. & GLENN, W.G. Differential resistance of mice at various time levels to the letthality of rattlesnake venom (*Crotalus atrox*). *Tex. Rep. Biol. Med., 25:* 360-4, 1967.

2. BOLAÑOS, R. Toxicity of Costa Rican snake venoms for the white mouse. *Amer. J. trop. Med. Hyg., 21:* 360-3, 1972.

3. BRAZIL, V. Dosagem do valor antitóxico dos seruns antipeçonhentos. *Rev. méd. São Paulo, 10:* 457-62, 1907.

4. BRAZIL, V. & RANGEL PESTANA, B. Nova contribuição ao estudo do envenenamento ophidico. *Rev. méd. São Paulo, 12:*415-25, 1909.

5. CALMETTE, A. Contribution a l'etude du venin des serpents. Immunisation des animaux et traitment de l'envenimation. *Ann. Inst. Pasteur, 8:* 275-91, 1894.

6. CHEYMOL, J.; MILLE, R.; BOURILLET, F.; SUGA, T. & LABOURDETTE, B. Sur quelques propriétés pharmacodynamiques et biologiques de venins de serpents du genre *Bothrops* (*B. jararaca*, *B. atrox*, *B. lanceolatus*, et *B. carribaeus*). *Bull. Soc. Path. exot., 61*:673-89, 1968.

7. CHRISTENSEN, P.A. & FINNEY, D.J. Standardization of cobra (*Naja flava*) venom using the graded response method. *J. Immunol., 70:* 7-20, 1953.

8. EICHBAUM, F. W. A dilution-phenomenon in the titration of antivenins (Antibothropic sera). *J. Immunol., 57:* 101-14, 1947.

9. ESQUERRE, A.M.C. The Minimum Lethal Dose (MLD) of venoms from Peruvian Crotalidae Snakes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ANIMAL, PLANT AND MICROBIOAL TOXINS, 5th, San Jose, Costa Rica, 1976. Program and Abstracts. p. 115.

10. FARMACOPÉIA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL. 2a. ed. São Paulo, Gráfica Siqueira, 1959. p. 1034-5.

11. FURLANETTO, R.S. Emprego de camundongos tratados com dose preparatória de venenos botrópicos para avaliação de DL50 desses venenos. São Paulo, 1965. /Tese — Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo/.

12. FURLANETTO, R.S.; ROLIM ROSA, R.; SILES VILLARROEL, M. & SIRACUSA, Y.Q. Contribuição ao estudo da determinação da DL50 de venenos botrópicos inoculados por via venosa em camundongos — *Mus musculus* — Linnaeus, 1758. I. Fenômenos que ocorrem na tentativa de determinação da DL50. *Mem. Inst. Butantan, 37:* 99-107, 1973.

13. FURLANETTO, R.S.; ROLIM ROSA, R.; SILES VILLARROEL, M. & ZELANTE, F. Contribuição ao estudo da determinação da DL50 de venenos botrópicos inoculados por via venosa em camundongos — *Mus musculus* — Linnaeus, 1758. II. Possibilidade de determinação da DL50 através da inoculação prévia de doses infraletais do próprio veneno. *Mem. Inst. Butantan, 37:* 109-22, 1973.

14. FURLANETTO, R.S.; ROLIM ROSA, R.; SILES VILLARROEL, M. & NAVAS, J. Contribuição ao estudo da determinação da DL50 de venenos botrópicos inoculados por via venosa em camundongos — *Mus musculus* — Linnaeus, 1758. III. Possibilidade de determinação da DL50, através da proteção cruzada conferida por doses infraletais de outros venenos de serpentes do mesmo gênero. *Mem. Inst. Butantan, 37:* 123-9, 1973.

15. KOCHOLATY, W.F.; LEDFORD, E.B.; DALY, J.G. & BILLINGS, T.A. Toxicity and some enzymatic properties and activities in the venoms of Crotolidae, Elapidae and Viperidae. *Toxicon, 9:* 131-8, 1971.

16. KONDO, H.; KONDO, S.; SADAHIRO, S.; YAMAUCHI, K. & MURATA, S. Standardization of *Trimeresurus flavoviridis* (*Habu*) antivenin. *Jap. J. med. Sci. Biol., 24:*323-7, 1971.

17. LEE, C.Y.; CHANG, S.L.; KAU, S.T. & LUH, S.H. Chromatographic separation o.' the venom of *Bungarus multicinctus* and characterization of its components. *J. Chromat., 72:* 71-82, 1972.

18. REED, L.J. & MUENCH, H. A simple method of stimating fifty per cent end points. *Amer. J. Hyg., 27:* 493-7, 1938.

19. ROLIM ROSA, R. Contribuição ao estudo da determinação da DL50 dos venenos de *Bothrops cotiara* (Gomes, 1913), *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron et Duméril, 1854 e *Crotalus durissus terrificus* (Linnaeus, 1768) em *Mus musculus* Linnaeus, 1758. São Paulo, 1973. /Tese — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo/

20. ROSENFELD, G. Acidentes por animais peçonhentos. IN: VERONESI, R., ed. *Doenças infecciosas e parasitárias.* 5a. ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1972. p. 973-88.

21. ROSENFELD, G.; HAMPE, O.F. & KELEN, E.M.A. Coagulant and fibrinolytic activity of animal venoms. Determination of coagulant and fibrinolytic index of diferent species. *Mem. Inst. Butantan, 29:* 143-63, 1959.

22. SCHÖTTLER, W.H.A. Toxicity of the principal snake venoms of Brazil. *Amer. J. trop. Med., 31:* 489-99, 1951.

23. SCHÖTTLER, W.H.A. Problems of antivenin standardization. *Bull. Wld. Hlth. Org., 5:* 293-320, 1952.

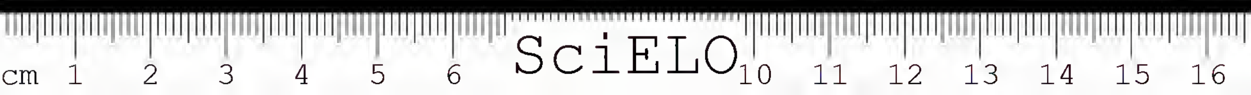
24. SCHÖTTLER, W.H.A. Aspectos metodológicos da titulação de soros antipeçonhentos. *Mem. Inst. Butantan, 26:* 249-56, 1954.

25. SCHÖTTLER, W.H.A. Serological analysis of venoms and antivenins. *Bull. Wld. Hlth. Org., 12:* 877-903, 1955.

26. SCHÖTTLER, W. H.A. Observações miscelâneas sobre peçonhas ofídicas e antivenenos. *Mem. Inst. Butantan, 27:* 73-105, 1955/56.

27. SCHÖTTLER, W.H.A. Reference toxins for antivenin standardization. *Bull. Wld. Hlth. Org., 19:* 341-61, 1958.

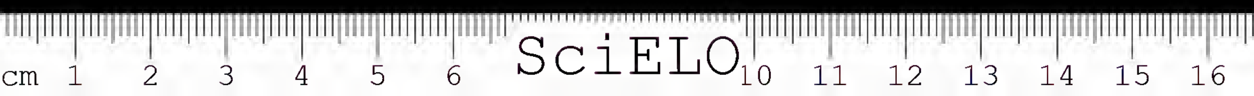
28. SILES VILLARROEL, M. Contribuição ao estudo de veneno de serpentes do gênero *Bothrops* (*B. jararaca, B. alternatus, B. insularis, B. jararacussu, B. atrox* e *B. cotiara*). São Paulo, 1972. /Tese — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo/

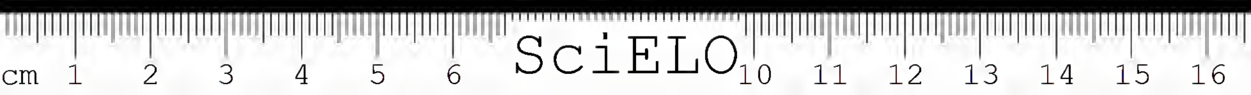


29. SLOTTA, C.H. & SZYSZKA, G. Estudos chimicos sobre os venenos ophidicos. I. Determinação de sua toxicidade em camundongos. *Mem. Inst. Butantan, 11:* 109-19, 1937.

30. TU, A.T. & HOMMA, M. Toxicologic study of snake venoms from Costa Rica. *Toxicol. appl. Pharmacol., 16:* 73-8, 1970.

31. YANG, C.C. Chemistry and evolution of toxins in snake venoms. *Toxicon, 12:* 1-43, 1974.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

Mem. Inst. Butantan
42/43:325-336, 1978/79

PADRONIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO DA POTÊNCIA DE ANTIVENENOS BOTRÓPICOS, EM CAMUNDONGOS

Medardo SILES VILLARROEL*
Raymundo ROLIM ROSA**
Flávio ZELANTE***
Reynaldo Schwindt FURLANETTO****

RESUMO: A comprovação de que a inoculação intraperitoneal em camundongos se presta satisfatoriamente para a determinação da toxicidade de venenos botrópicos, possibilitou aos autores adotarem o mesmo modelo experimental na avaliação da potência dos respectivos antivenenos. Assim, aplicando uma conduta técnica diversa da preconizada pela Farmacopéia Brasileira, os autores titularam 14 antivenenos botrópicos mono e polivalentes, em função da atividade tóxica dos venenos das espécies *B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi*, *B. pradoi*, *B. jararacussu* e *B. moojeni*. Baseados em seus resultados, os autores recomendam o método presentemente exposto como solução dos problemas verificados quando da titulação de antivenenos ofídicos, principalmente daqueles relacionados aos venenos dotados de marcante atividade coagulante. A inoculação intraperitoneal da mistura veneno-antiveneno em camundongos, mesmo com excesso de veneno, não altera a regularidade dos resultados, devido à eliminação das mortes imediatas conseqüentes ao fator coagulante.

UNITERMOS: antiveneno botrópico; doseamento de antivenenos botrópicos; avaliação da potência de antivenenos botrópicos.

INTRODUÇÃO

A pesquisa de métodos ideais para o doseamento dos antivenenos ofídicos tem sido uma constante, desde o advento da soroterapia antiofídica. Schöttler [22] (1954) afirmou que "por mais laboriosa e custosa que esta tarefa possa parecer, ela deveria ser atacada com o objetivo

* Professor Livre Docente do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

** Diretor do Serviço de Imunologia do Instituto Butantan e Professor Assistente Doutor do do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

*** Professor Adjunto do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

**** Professor Catedrático do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo ("in memoriam").

Endereço para correspondência: Caixa Postal 4365 — SP — Brasil.

de transformar o atual mistério que cerca a titulação dos soros antipeçonhentos em método prático, acessível e cientificamente fundado".

A eficiência do emprego da via intraperitoneal de camundongos, para a titulação de venenos de serpentes botrópicas, demonstrada por Siles Villarroel [27] (1977) e por Siles Villarroel e col. [28] (1978), permitiu antever a possibilidade da aplicação do método então proposto para o doseamento dos antivenenos botrópicos, pois pelo método original de Vital Brazil [2] (1907), não se quantificam os anticorpos antitóxicos, mas aqueles específicos à atividade coagulante, pois o pombo, após receber a inoculação por via intravenosa, é observado apenas durante um período de 20 a 30 minutos. É evidente que tal conduta técnica, embora utilizada até hoje em nosso meio e ainda preconizada pela Farmacopéia Brasileira [8] (1959), apresenta uma série de inconvenientes [10, 27, 28].

Grasset [11] (1957), em revisão publicada no Boletim da Organização Mundial de Saúde, analisou os métodos para a avaliação da potência dos antivenenos ofídicos utilizados em 22 institutos de pesquisa, em diferentes partes do mundo. Constatou a existência de uma diversidade muito grande entre eles, principalmente no que se refere aos animais utilizados e às vias de inoculação empregadas.

As vias intravenosa e subcutânea de camundongos foram utilizadas por Calmette [3] (1894), Eichbaum [7] (1947), Schöttler [20, 21, 22, 23, 24, 25], Lin [15] (1962), Kondo e col. [13] (1965) e Kondo e col. [14] (1971), Christensen [5] (1966), Christensen [6] (1967) e Purananda e col. [18] (1966), possibilitando, satisfatoriamente, o doseamento de antivenenos específicos a venenos desprovidos ou possuidores de pequena atividade coagulante. Ao contrário, quando do doseamento de antivenenos correspondentes a peçonhas dotadas de marcante atividade coagulante, a exemplo do que ocorre com o pombo, os camundongos ou outros animais que foram utilizados [2, 3, 4], não se prestaram adequadamente, devido à ocorrência de mortes imediatas e, conseqüentemente, resultando em falta de reprodutibilidade do método [10, 24].

Kocholaty e col. [12] (1968) abriram novas perspectivas quando, ao utilizarem diversas vias de inoculação de camundongos para o doseamento de antivenenos frente a uma variedade de venenos ofídicos, demonstraram que a intravenosa e a intraperitoneal se revelaram como as mais indicadas. Bolaños e col. [1] (1975) utilizaram a via intraperitoneal do camundongo para o doseamento de antivenenos do gênero *Micrurus*.

No presente trabalho, nos propusemos a verificar a possibilidade da utilização da via intraperitoneal de camundongos em substituição ao pombo como animal de prova, para o doseamento de antivenenos mono e polivalentes, específicos às peçonhas de serpentes botrópicas mais freqüentes no Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

1. *Venenos botrópicos*

Os venenos utilizados em nossos experimentos foram fornecidos pelo Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo e obtidos de várias serpentes adultas,

por extração manual, submetidos à secagem a vácuo e que, após a cristalização, eram mantidos em geladeira entre 0 e 4°C.

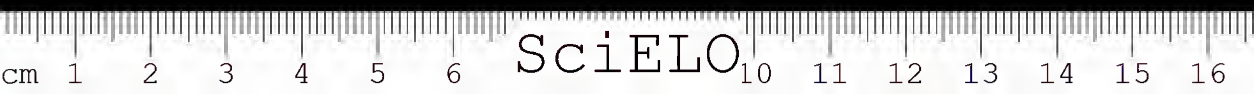
Empregamos venenos das seguintes espécies: *Bothrops jararaca* (Wied, 1824), *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron et Duméril, 1854, *Bothrops cotiara* (Gomes, 1913), *Bothrops neuwiedi* Wagler in Spix, 1824, *Bothrops pradoi* (Hoge, 1948), *Bothrops jararacussu* Lacerda, 1884 e *Bothrops moojeni* Hoge, 1965.

As soluções dos venenos foram preparadas a 1%, conforme Siles Villarroel e col. [28] (1978).

2. *Antivenenos botrópicos*

Os antivenenos utilizados, provenientes do Instituto Butantan, foram obtidos através de hiperimunização de cavalos e purificados pelo método de Pope [16, 17], modificado por Furlanetto [9] (1961). Empregamos três antivenenos específicos para os venenos de *B. jararaca*, *B. moojeni* e *B. neuwiedi* e 11 antivenenos botrópicos polivalentes, com os seguintes títulos neutralizantes, determinados pelo Instituto Butantan segundo o método de Vital Brazil [8]:

ANTIVENENOS	PARTIDAS	TITULOS EM mg/ml
B. jararaca	1	10,0
B. moojeni	2	4,0
B. neuwiedi	3	2,0
Botrópico polivalente	B-21-76-88	4,0
Botrópico polivalente	B-26-76-125	4,0
Botrópico polivalente	B-27-76-126	5,0
Botrópico polivalente	B-28-76-127	4,0
Botrópico polivalente	B-31-76-133	4,0
Botrópico polivalente	B-32-76-134	3,5
Botrópico polivalente	B-33-76-135	3,5
Botrópico polivalente	B-34-76-136	4,0
Botrópico polivalente	P-127 (B-163)	3,0
Botrópico polivalente	P-128 (C-17)	3,0
Botrópico polivalente	P-132 (D-76)	3,0



3. *Animais utilizados e via de inoculação*

Foram utilizados camundongos brancos (*Mus musculus*, Linnaeus, 1758) de ambos os sexos, adultos jovens, pesando entre 18 e 22 gramas. As inoculações eram realizadas através da via intraperitoneal. Em todos os ensaios, cada dose era inoculada em lotes de seis animais.

4. *Doseamento dos antivenenos botrópicos*

Devido à sensibilidade do camundongo ao agente preservativo (fenol) normalmente adicionado aos antivenenos purificados, os imunessoros foram diluídos a 1/2. Na avaliação da potência dos antivenenos, mantivemos constantes os seus volumes (0,5 ml), adicionando doses variáveis do veneno e completando com solução salina, quando necessário, até o volume final de 1 ml. A mistura veneno-antiveneno era incubada a 37°C durante 30 minutos e integralmente inoculada. A exemplo do estabelecido em trabalho anterior [28], os animais foram observados durante um período de 48 horas.

RESULTADOS

As tabelas 1 a 7 apresentam os resultados das provas de soroneutralização, realizadas com o antiveneno botrópico polivalente purificado (Partida B-21-76-88) diluído a 1/2, frente às soluções a 1% dos venenos de *B. jararaca, B. alternatus, B. cotiara, B. neuwiedi, B. pradoi, B. jararacussu* e *B. moojeni.*

TABELA 1

Doseamento do antiveneno botrópico (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *Bothrops jararaca* (DL50 = 44,58 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. jararaca*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,50	0,050	0,450	37°C	0/6	0/6
0,75	0,075	0,425		0/6	0/6
1,00	0,100	0,400	X	0/6	0/6*
1,25	0,125	0,375		0/6	3/6
1,50	0,150	0,350	30 min.	4/6	6/6
1,75	0,175	0,325		6/6	—

* Título: 1 ml neutraliza 4 mg de veneno de *B. jararaca*.

O título antitóxico de um antiveneno foi por nós estabelecido como equivalente à maior dose de veneno que, adicionada a uma quantidade fixa desse antiveneno seja neutralizada integralmente. Neste caso (tabela 1), 0,5 ml da diluição 1/2 do antiveneno botrópico polivalente, neutralizou 1 mg do veneno de *B. jararaca*. Assim, o título antitóxico corresponde a 4 mg/ml. O mesmo critério foi adotado para os demais doseamentos apresentados.

TABELA 2

Doseamento do antiveneno botrópico (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. alternatus* (DL50 = 64,14 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. alternatus*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,50	0,050	0,450	37ºC	0/6	0/6
0,75	0,075	0,425		0/6	0/6
1,00	0,100	0,400	X	0/6	0/6
1,25	0,125	0,375		0/6	0/6*
1,50	0,150	0,350	30 min.	4/6	4/6
1,75	0,175	0,325		6/6	—

* Título: 1 ml neutraliza 5 mg de veneno de *B. alternatus*.

TABELA 3

Doseamento do antiveneno botrópico (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. cotiara* (DL50 = 106,86 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em comundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. cotiara*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,25	0,025	0,475	37ºC	0/6	0/6
0,50	0,050	0,450		0/6	0/6
0,75	0,075	0,425	X	0/6	0/6*
1,00	0,100	0,400		5/6	6/6
1,25	0,125	0,375	30 min.	6/6	—
1,50	0,150	0,350		6/6	—

* Título: 1 ml neutraliza 3 mg de veneno de *B. cotiara*.

TABELA 4

Doseamento do antiveneno botrópico (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. neuwiedi* (DL50 = 54,17 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. neuwiedi*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,75	0,075	0,425	37ºC	0/6	0/6
1,00	0,100	0,400		0/6	0/6
1,25	0,125	0,375	X	0/6	0/6
1,50	0,150	0,350		0/6	0/6
1,75	0,175	0,325	30 min.	0/6	0/6*
2,00	0,200	0,300		1/6	4/6

* Título: 1 ml neutraliza 7 mg de veneno de *B. neuwiedi*.

TABELA 5

Doseamento do antiveneno botrópico (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. pradoi* (DL50 = 95,41 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. pradoi*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,25	0,025	0,475	37°C	0/6	0/6
0,50	0,050	0,450		0/6	0/6*
0,75	0,075	0,425	X	2/6	3/6
1,00	0,100	0,400		3/6	5/6
1,25	0,125	0,375	30 min.	4/6	6/6
1,50	0,150	0,350		5/6	6/6

* Título: 1 ml neutraliza 2 mg de veneno de *B. pradoi*.

TABELA 6

Doseamento do antiveneno botrópico (0,5 ml), colocado frente ao veneno *B. jararacussu* (DL50 = 103,79 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. jararacussu*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,25	0,025	0,475	37°C	0/6	0/6
0,50	0,050	0,450		0/6	0/6*
0,75	0,075	0,425	X	2/6	3/6
1,00	0,100	0,400		6/6	—
1,25	0,125	0,375	30 min.	6/6	—
1,50	0,150	0,350		6/6	—

* Título: 1 ml neutraliza 2 mg de veneno de *B. jararacussu*.

TABELA 7

Doseamento do antiveneno botrópico (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. moojeni* (DL50 = 105,5 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. moojeni*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,25	0,025	0,475	37°C	0/6	0/6
0,50	0,050	0,450		0/6	0/6
0,75	0,075	0,425	X	0/6	0/6
1,00	0,100	0,400		0/6	0/6*
1,25	0,125	0,375	30 min.	2/6	4/6
1,50	0,150	0,350		6/6	—

* Título: 1 ml neutraliza 4 mg de veneno de *B. moojeni*.

Com o objetivo de facilitar uma análise global, incluímos a tabela 8, correspondente aos resultados dos ensaios de doseamento do antiveneno botrópico polivalente purificado (Partida B-21-76-88) frente aos sete venenos utilizados.

TABELA 8

Títulos apresentados pelo antiveneno botrópico polivalente frente aos sete venenos estudados, expressos em mg/ml e suas correspondências em termos de DL50/ml.

Venenos	Títulos do antiveneno botrópico (mg/ml)	Títulos do antiveneno botrópico (DL50/ml)
B. jararaca	4,0	89,73
B. alternatus	5,0	77,95
B. cotiara	3,0	28,07
B. neuwiedi	7,0	129,22
B. pradoi	2,0	20,96
B. jararacussu	2,0	19,27
B. moojeni	4,0	37,91

Na realização das provas de soroneutralização específica, utilizamo-nos dos antivenenos monovalentes purificados de *B. jararaca, B. moojeni* e *B. neuwiedi.*

TABELA 9

Doseamento do antiveneno de *B. jararaca* (0,5 ml), colocado frente ao veneno específico (DL50 = 44,58 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. jararaca*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
2,50	0,250	0,250	37°C	0/6	0/6
2,75	0,275	0,225		0/6	0/6
3,00	0,300	0,200	X	0/6	0/6*
3,25	0,325	0,175		0/6	5/6
3,50	0,350	0,150	30 min.	4/6	6/6

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 12 mg de veneno específico.

TABELA 10

Doseamento do antiveneno de *B. moojeni* (0,5 ml), colocado frente ao veneno específico (DL50 = 105,50 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. moojeni*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,75	0,075	0,425	37°C	0/6	0/6
1,00	0,100	0,400		0/6	0/6*
1,25	0,125	0,375	X	4/6	4/6
1,50	0,150	0,350		6/6	—
1,75	0,175	0,325	30 min.	6/6	—

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. moojeni* neutraliza 4 mg de veneno específico.

TABELA 11

Doseamento do antiveneno de *B. neuwiedi* (0,5 ml), colocado frente ao veneno específico (DL50 = 36,86 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. neuwiedi*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,50	0,050	0,450	37ºC	0/6	0/6
0,75	0,075	0,425		0/6	0/6*
1,00	0,100	0,400	X	5/6	5/6
1,25	0,125	0,375		6/6	—
1,50	0,150	0,350	30 min.	6/6	—

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. neuwiedi* neutraliza 3 mg de veneno específico.

Foram executadas repetidas provas de soroneutralização, com a finalidade de comprovar a reprodutibilidade dos títulos neutralizantes dos antivenenos. Em virtude do comportamento uniforme apresentado por todos os antivenenos, tabulamos os resultados obtidos de quatro ensaios para dois antivenenos botrópicos polivalentes, (Part. B-21-76-88 e Part. P-128-C-17). Realizamos as titulações em dias diferentes e sempre com a utilização do veneno de *B. jararaca*, proveniente da mesma solução inicial.

TABELA 12

Resultados das provas de comprovação de reprodutibilidade no doseamento de antivenenos botrópicos, através da inoculação intraperitoneal em camundongos de 18 a 22 g.

Antivenenos	Títulos em mg/ml obtidos			
	1.ª prova	2.ª prova	3.ª prova	4.ª prova
Botrópico polivalente Part. B-21-76-88	4,0	4,0	4,0	4,0
Botrópico polivalente Part. P-128-C-17	5,0	5,0	5,0	5,0

Os títulos neutralizantes dos demais antivenenos botrópicos polivalentes utilizados, estão apresentados na tabela 13.

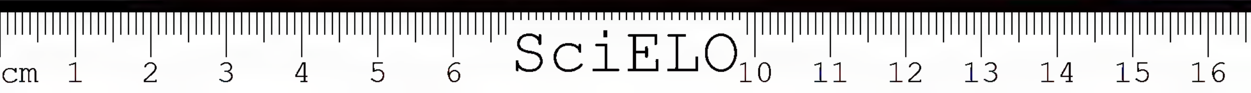


TABELA 13

Títulos de dez antivenenos botrópicos polivalentes, expressos em mg/ml e em DL50/ml, determinados frente ao veneno de *B. jararaca* (DL50 = 44,58 μg), em camundongos de 18 a 22 g, inoculados intraperitonealmente.

Antivenenos	Títulos obtidos pelo método, por nós utilizado, expressos em	
	mg/ml	DL50/ml
B.P.* Part. B-26-76-125	5,0	112,16
B.P. Part. B-27-76-126	4,0	89,73
B.P. Part. B-28-76-127	4,0	89,73
B.P. Part. B-31-76-133	3,0	67,29
B.P. Part. B-32-76-134	5,0	112,16
B.P. Part. B-33-76-135	4,0	89,73
B.P. Part. B-34-76-136	3,0	67,29
B.P. Part. P-127 (B-163)	4,0	89,73
B.P. Part. P-128 (C-17)	5,0	112,16
B.P. Part. P-132 (D-76)	5,0	112,16

* Botrópico polivalente.

DISCUSSÃO

Em todos os ensaios realizados, constatamos a ausência de mortes imediatas e regularidade na sua ocorrência em função da progressão das doses de veneno inoculadas. As possíveis razões deste comportamento foram analisadas em trabalhos anteriores [27, 28].

Como já foi destacado, os títulos dos antivenenos botrópicos referem-se somente à neutralização da atividade coagulante, devido serem determinados segundo as normas constantes da atual Farmacopéia. Ora, permitimo-nos considerar incompleta e inadequada tal determinação, pois a concentração desse fator é variável conforme a natureza do veneno (Rosenfeld e col. [19] (1959); Siles Villarroel [26] (1972) e conforme a proporção desses venenos na mistura imunogênica empregada na obtenção do soro antibotrópico polivalente. Conseqüentemente, os títulos atribuídos a estes produtos biológicos podem ser reconhecidos na atualidade, como incompletos, não devido a falhas técnicas introduzidas pelo grande mestre Vital Brazil mas, sim, à natural evolução dos conhecimentos científicos, pois o próprio pesquisador já antevia argumentos contrários à padronização por ele proposta [2].

A demonstração de nova metodologia para a determinação da toxicidade dos venenos botrópicos [27, 28], possibilitou-nos as condições para que revisássemos os métodos adotados entre nós para o doseamento dos antivenenos mono e polivalentes.

Os nossos resultados, constantes das tabelas 1 a 7, referentes ao doseamento do antiveneno botrópico polivalente frente aos sete venenos estudados e expressos em termos de mg de veneno neutralizado por ml

do antiveneno, demonstram satisfatoriamente a eficiência do método ora desenvolvido.

O período de observação do animal (48 horas) pareceu-nos ser perfeitamente adequado, pois conforme pôde-se verificar em praticamente todos os experimentos realizados, dentre os animais que sobreviveram às primeiras 24 horas, alguns deles vieram a morrer quando se prolongou a observação até 48 horas. Assim, pudemos detectar, com maior acuidade, os efeitos da atividade tóxica dos venenos testados.

A tabela 8, resumindo os resultados dos doseamentos realizados e constantes das tabelas 1 a 7, permite um confronto entre os valores expressos em termos de mg de venenos e as suas equivalências em DL50, neutralizados por 1 ml do antiveneno.

Todas estas informações, somadas às obtidas quando da soroneutralização específica (tabelas 9, 10 e 11), comprovam a eficiência do modelo experimental ora utilizado, demonstrando que a inoculação intraperitoneal em camundongo é um processo plenamente satisfatório pois, além de eliminar os inconvenientes considerados, é perfeitamente reprodutível (tabela 12), permitindo que a potência dos antivenenos botrópicos seja avaliada em função dos componentes tóxicos dos respectivos venenos. Esta conduta técnica vai de encontro às recomendações emitidas por organismos internacionais como a Permanent Comission on Biological Standardization of the Health Organization of the League of Nations, Department of Biological Standardization of the Statens Seruminstitut e WHO Expert Committee on Biological Standardization [11], que têm mantido constante preocupação com a padronização dos métodos utilizados para a avaliação da potência dos antivenenos ofídicos.

CONCLUSÕES

1. É possível o doseamento de antivenenos botrópicos mono e polivalentes através da inoculação intraperitoneal em camundongos de 18 a 22 g;
2. o método ora proposto, eliminando as mortes imediatas conseqüentes ao fator coagulante do veneno e tornando-as proporcionais às doses inoculadas, permite que os antivenenos botrópicos sejam aferidos frente aos componentes tóxicos dos venenos e em bases populacionais;
3. devido à sua reprodutibilidade e à utilização de animais de fácil controle e de baixo custo, o método por nós desenvolvido revelou-se plenamente satisfatório para o doseamento de antivenenos botrópicos.

ABSTRACT: The confirmation that an intraperitoneal inoculation in mice is satisfactory for the determination of the toxicity of bothropic venoms, permitted the adoption of the same experimental model for the evaluation of the respective antivenin potency. Therefore, in applying a tecnical method different as that preconized by the Brazilian Pharmacopoeia, the authors titrated 14 bothropic mono- and polyvalent antivenins, in function of the toxic activity of the venoms from *B. jararaca*, *B. alternatus*,



B. cotiara, B. neuwiedi, B. pradoi, B. jararacussu and *B. moojeni*. Based upon their results, the authors recommend the present method as a solution to the problems verified during the titration of ophidic antivenins, mainly those related to venoms endowed with marked coagulant activity. The intraperitoneal inoculation of the venom-antivenin mixture in mice, even with an excess of venom, does not bring about any alteration in the regularity of the results, due to the exclusion of immediate deaths in consequence of the coagulant factor.

KEYWORDS: bothropic antivenin; bothropic antivenin dosage; evaluation of bothropic antivenin potency.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOLAÑOS, R.; CERDAS, L. & TAYLOR, R. The production and characteristics of a coral snake (*Micrurus mipartitus* Hertwigi) antivenin. *Toxicon, 13:* 139-42, 1975.

2. BRAZIL, V. Dosagem do valor antitóxico dos seruns antipeçonhentos. *Rev. méd. São Paulo, 10:* 457-62, 1907.

3. CALMETTE, A. Contribution a l'etude du venin des serpents. Immunisation des animaux et traitment de l'envenimation. *Ann. Inst. Pasteur, 8:* 275-91, 1894.

4. CÉSARI, E. & BOQUET, P. Recherches sur les antigènes des venins et les anticorps des sérums antivenimeux. *Ann Inst. Pasteur, 58:* 6-25, 1937.

5. CHRISTENSEN, P.A. Venom and antivenom potency estimation. *Mem. Inst. Butantan, 33:* 305-26, 1966.

6. CHRISTENSEN, P.A. Remarks on antivenin potency estimation. *Toxicon, 5:* 143-5, 1967.

7. EICHBAUM. F.W. A dilution-phenomenon in the titration of antivenins (Antibothropic sera). *J. Immunol., 57*:101-14, 1947.

8. FARMACOPÉIA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL. 2a. ed. São Paulo, Gráfica Siqueira, 1959. p. 1034-5.

9. FURLANETTO, R.S. Estudos sobre a preparação do soro antiloxoscélico. São Paulo, 1961. p. 64-5 /Tese — Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo/.

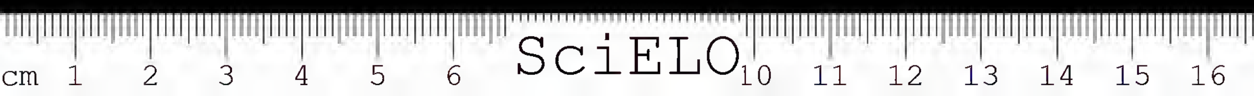
10. FURLANETTO, R.S.; ROLIM ROSA, R.; SILES VILLARROEL, M. & SIRACUSA, Y.Q. Contribuição ao estudo da determinação da DL50 de venenos botrópicos inoculados por via venosa em camundongos — *Mus musculus* — Linnaeus, 1758. I. Fenômenos que ocorrem na tentativa de determinação da DL50. *Mem. Inst. Butantan, 37:* 99-107, 1973.

11. GRASSET, E. Survey of assay methods of antivenins. Immunological factors influencing antivenin standardization. *Bull. Org. mond. Santé, 16:* 79-122, 1957.

12. KOCHOLATY, W.F.; BILLINGS, T.A.; ASHLEY, B.D.; LEDFORD, E.B. & GOETZ, J.C. Effect of the route of administration on the neutralizing potency of antivenins. *Toxicon, 5:* 165-70, 1968.

13. KONDO, H.; KONDO, S.; SADAHIRO, S.; YAMAUCHI, K.; OHSAKA, A. & MURATA, R. Standardization of antivenine. I. Method for determination of antilethal potency of Habu antivenine. *Jap. J. med. Sci. Biol., 18:* 101-10, 1965.

14. KONDO, H.; KONDO, S.; SADAHIRO, S.; YAMAUCHI, K. & MURATA, R. Standardization of *Trimeresurus flavoviridis* (Habu) antivenin. *Jap. J. med. Sci. Biol., 24:* 323-7, 1971.



15. LIN, C.G. Studies on the assay methods of antivenins. *J. Formosan med. Ass.*, *61:* 170-80, 1962.

16. POPE, C.G. Disaggregation of proteins by enzymes. *Brit. J. exp. Path.*, *19:* 245-51, 1938.

17. POPE, C.G. The action of proteolytic enzymes on the antitoxins and proteins in immune sera. II. Heat denaturation after partial enzyme action. *Brit. J. exp. Path.*, *20:* 201-12, 1939.

18. PURANANANDA, C.; LAUHATIRANANDA, P. & GANTHAVORN, S. Cross immunological reactions in snake-venoms. *Mem. Inst. Butantan*, *33:* 327-30, 1966.

19. ROSENFELD, G.; HAMPE, O.G. & KELEN, E.M.A. Coagulant and fibrinolytic activity of animal venoms. Determination of coagulant and fibrinolytic index of diferent species. *Mem. Inst. Butantan*, *29:* 143-63, 1959.

20. SCHÖTTLER, W.H.A. Antigen-antibody relations in the present antivenin production of Brazil. *Amer. J. trop. Med.*, *31:* 500-9, 1951.

21. SCHÖTTLER, W.H.A. Problems of antivenin standardization. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, *5:* 293-320, 1952.

22. SCHÖTTLER, W.H.A. Aspectos metodológicos da titulação de soros antipeçonhentos. *Mem. Inst. Butantan*, *26:* 249-56, 1954.

23. SCHÖTTLER, W.H.A. Serological analysis of venoms and antivenins. *Bull. Wld. Hlth. Org.*,w *12:* 877-903, 1955.

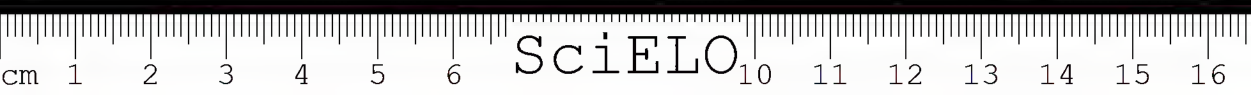
24. SCHÖTTLER, W.H.A. Observações miscelâneas sobre peçonhas ofídicas e antivenenos. *Mem. Inst. Butantan*, *27:* 73-105, 1955/56.

25. SCHÖTTLER, W.H.A. Reference toxins for antivenin standardization. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, *19:* 341-61, 1958.

26. SILES VILLARROEL, M. Contribuição ao estudo de venenos de serpentes do gênero *Bothrops* (*B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. insularis*, *B. jararacussu*, *B. atrox* e *B. cotiara*). São Paulo, 1972. /Tese — Instituto de Ciências botrópicos, em camundongos. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:311-23, 1978/79.

27. SILES VILLARROEL, M. Contribuição ao estudo de venenos e antivenenos botrópicos. São Paulo, 1977. /Tese — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo/.

28. SILES VILLARROEL, M.; ZELANTE, F.; ROLIM ROSA, R. & FURLANETTO, R.S. Padronização da titulação da atividade tóxica de venenos botrópicos, em camundongos. *Mem. Inst. Butantan*, *42*/43:311-23, 1978/79.



Mem. Inst. Butantan
42/43:337-344, 1978/79

EVIDENCIAÇÃO EM CAMUNDONGOS DA SORONEUTRALIZAÇÃO PARAESPECÍFICA ENTRE VENENOS E ANTIVENENOS BOTRÓPICOS

Medardo SILES VILLARROEL*
Raymundo ROLIM ROSA**
Flávio ZELANTE***
Rosalvo GUIDOLIN****

RESUMO: Os autores comprovaram que a inoculação intraperitoneal em camundongos é também adequada para evidenciar as reações de soroneutralização paraespecíficas, entre venenos e antivenenos botrópicos. Os antivenenos de *B. jararaca*, *B. moojeni* e *B. neuwiedi* foram estudados frente aos venenos das espécies *B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi*, *B. pradoi*, *B. jararacussu* e *B. moojeni*. Conforme os resultados obtidos e confirmando trabalhos anteriores, fica comprovado que a mensuração da atividade dos componentes tóxicos, ao invés dos coagulantes, é a conduta mais adequada para o estudo dos venenos botrópicos, pois possibilita a adoção de um modelo satisfatório que permite a quantificação, com elevada reprodutibilidade, dos fatores responsáveis pela conseqüências mais graves, inerentes aos acidentes botrópicos.

UNITERMOS: Soroneutralização paraespecífica de venenos botrópicos; reações cruzadas entre venenos e antivenenos botrópicos; emprego de camundongos na soroneutralização cruzada de venenos botrópicos.

INTRODUÇÃO

A neutralização cruzada entre venenos botrópicos e os antivenenos específicos e paraespecíficos mono e polivalentes, tem sido investigada desde há muito tempo. Brazil e Rangel Pestana[3] (1909) e Vellard[16] (1930) realizaram tais observações "in vivo", utilizando pombos nos

* Professor Livre Docente do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

** Diretor do Serviço de Imunologia do Instituto Butantan e Professor Assistente Doutor do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

*** Professor Adjunto do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

**** Auxiliar de Ensino do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo e Doutor em Ciências pela Faculdade de Odontologia de Piracicaba da Universidade Estadual de Campinas.

Endereço para correspondência: Caixa Postal 4365 — São Paulo — Brasil.

quais promoviam inoculações por via intravenosa; os animais eram observados durante 20 a 30 minutos [2, 6]. Nestas condições eram analisadas somente as manifestações devidas à atividade coagulante desses venenos e não as devidas aos seus componentes tóxicos.

Césari e Boquet [4] (1937), utilizando o método de Calmette, estudaram as reações cruzadas entre venenos e antivenenos ofídicos. Concluíram que os antivenenos neutralizaram, satisfatoriamente, os venenos específicos e eram total ou parcialmente destituídos de capacidade neutralizante para outros venenos não específicos.

Schöttler [10, 11], Christensen [5] (1966) e Purananda e col. [7] (1966), por outro lado, empregaram as vias intravenosa e subcutânea de camundongos. Bolaños e col. [1] (1975), mais recentemente, utilizaram a via intraperitoneal desses animais para a titulação de antivenenos monovalentes e polivalentes correspondentes ao gênero *Micrurus*.

Rosenfeld e col. [8] (1962) e Rosenfeld e Kelen [9] (1966), demonstrando "in vitro" a neutralização do fator coagulante através de reações cruzadas entre os venenos e antivenenos ofídicos, concluíram que o veneno de *B. cotiara* possui antígenos comuns a todos os venenos ofídicos por eles estudados.

Siles Villarroel e col. [13] (1976/77), através de técnicas de imunodifusão, demonstraram a existência de vários componentes comuns entre seis venenos botrópicos, o que lhes possibilitou separar essas peçonhas em dois grupos, com características distintas.

Conforme demonstramos em trabalhos anteriores [12, 14, 15], a inoculação intraperitoneal em camundongos se constitui num recurso satisfatório e adequado para a titulação de venenos e para o doseamento de antivenenos botrópicos. Aplicando a metodologia então desenvolvida, nos propusemos, agora, a verificar a neutralização dos componentes tóxicos de sete venenos botrópicos, através de reações paraespecíficas, utilizando antivenenos monovalentes.

MATERIAL E MÉTODOS

1. *Venenos botrópicos*

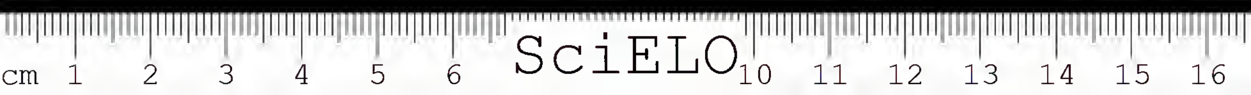
A origem e o processamento técnico dos sete venenos utilizados (*B. jararaca, B. alternatus, B. cotiara, B. neuwiedi, B. jararacussu* e *B. moojeni*) foram descritos em trabalhos anteriores [14, 15].

2. *Antivenenos botrópicos*

Utilizamos os antivenenos de *B. jararaca*, *B. moojeni* e *B. neuwiedi*, monovalentes, fornecidos pelo Instituto Butantan e apresentando os títulos 10,0 mg/ml, 4,0 mg/ml e 2,0 mg/ml, respectivamente.

3. *Animais utilizados e vias de inoculação*

Utilizamos camundongos adultos jovens, de 18 a 22 g, sem distinção de sexo, nos quais as inoculações eram realizadas por via intraperitoneal; o período de observação foi de 48 horas.



4. *Neutralização cruzada dos antivenenos botrópicos*

Devido à sensibilidade dos animais ao fenol (agente preservativo), todos os antivenenos foram diluídos a 1/2. Para a realização das reações, tanto as específicas como as cruzadas, foi mantido constante o volume dos antivenenos (0,5 ml), sendo a eles adicionadas doses variadas do veneno e completado o volume para 1,0 ml, com a adição de solução salina (solução de cloreto de sódio a 0,85%). A mistura era, então, incubada a 37°C durante 30 minutos e integralmente inoculada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os três antivenenos botrópicos monovalentes foram titulados, através de reações específicas e paraespecíficas, frente aos sete venenos utilizados. Os resultados constam das tabelas 1 a 10.

TABELA 1

Doseamento do antiveneno de *B. jararaca* (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. jararaca* (DL50 = 44,58 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. jararaca*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
2,50	0,250	0,250	37°C	0/6	0/6
2,75	0,275	0,225		0/6	0/6
3,00	0,300	0,200	X	0/6	0/6*
3,25	0,325	0,175		0/6	5/6
3,50	0,350	0,150	30 min.	4/6	6/6

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 12 mg de veneno específico.

TABELA 2

Doseamento do antiveneno de *B. jararaca* (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. alternatus* (DL50 = 64,14 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. alternatus*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
1,50	0,150	0,350	37°C	0/6	0/6
1,75	0,175	0,325		0/6	0/6*
2,00	0,200	0,300	X	0/6	1/6
2,25	0,225	0,275		2/6	3/6
2,50	0,250	0,250	30 min.	3/6	6/6

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 7 mg de veneno de *B. alternatus*.

TABELA 3

Doseamento do antiveneno de *B. jararaca* (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. cotiara* (DL50 = 106,86 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. cotiara*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
1,00	0,100	0,400	37°C	0/6	0/6
1,25	0,125	0,375		0/6	0/6
1,50	0,150	0,350	X	0/6	0/6*
1,75	0,175	0,325		1/6	2/6
2,00	0,200	0,300	30 min.	3/6	6/6

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 6 mg de veneno de *B. cotiara*.

TABELA 4

Doseamento do antiveneno de *B. jararaca* (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. neuwiedi* (DL50 = 54,17 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. neuwiedi*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,75	0,075	0,425	37°C	0/6	0/6*
1,00	0,100	0,400		0/6	2/6
1,25	0,125	0,375	X	1/6	3/6
1,50	0,150	0,350		2/6	4/6
1,75	0,175	0,325	30 min.	4/6	6/6

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 3 mg de veneno de *B. neuwiedi*.

TABELA 5

Doseamento do antiveneno de *B. jararaca* (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. pradoi* (DL50 = 95,41 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. pradoi*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,50	0,050	0,450	37°C	0/6	0/6
0,75	0,075	0,425		0/6	0/6*
1,00	0,100	0,400	X	2/6	3/6
1,25	0,125	0,375		3/6	4/6
1,50	0,150	0,350	30 min.	6/6	—

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 3 mg de veneno de *B. pradoi*.

TABELA 6

Doseamento do antiveneno de *B. jararaca* (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. jararacussu* (DL50 = 103 79 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. jararacussu*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,50	0,050	0,450	37°C	0/6	0/6
0,75	0,075	0,425		0/6	0/6
1,00	0,100	0,400	X	0/6	0/6*
1,25	0,125	0,375		5/6	5/6
1,50	0,150	0,350	30 min.	6/6	—

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 4 mg de veneno de *B. jararacussu*.

TABELA 7

Doseamento do antiveneno de *B. jararaca* (0,5 ml), colocado frente ao veneno de *B. moojeni* (DL50 = 105,50 μg) e inoculado, por via intraperitoneal (1,0 ml), em camundongos de 18 a 22 g.

Veneno de *B. moojeni*		Sol. salina	Incubação	Tempos de observação	
mg	ml	ml		24 h	48 h
0,75	0,075	0,425	37°C	0/6	0/6
1,00	0,100	0,400		0/6	0/6
1,25	0,125	0,375	X	0/6	0/6*
1,50	0,150	0,350		1/6	1/6
1,75	0,175	0,325	30 min.	5/6	5/6

* Título: 1 ml de antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 5 mg de veneno de *B. moojeni*.

Visando propiciar uma análise global, incluimos a tabela 8, que sumariza todos os resultados das reações de neutralização realizadas entre o antiveneno de *B. jararaca* e os sete venenos.

TABELA 8

Títulos apresentados pelo antiveneno de *B. jararaca* quando colocado frente aos sete venenos botrópicos; o poder neutralizante está expresso em mg/ml e em DL50/ml.

Venenos	Títulos do antiveneno de *B. jararaca*	
	mg/ml	DL50/ml
B. jararaca	12,0	269,18
B. alternatus	7,0	109,14
B. cotiara	6,0	56,15
B. neuwiedi	3,0	55,38
B. pradoi	3,0	31,44
B. jararacussu	4,0	38,54
B. moojeni	5,0	47,39

SILES VILLARROEL, M.; ROLIM ROSA, R.; ZELANTE, F. & GUIDOLIN, R. — Evidenciação em camundongos da soroneutralização paraespecífica entre venenos e antivenenos botrópicos. *Mem. Inst. Butantan, 42/43*:337-344, 1978/79.

A análise dos dados expostos permite constatar que, quando da reação específica, 1 ml do antiveneno de *B. jararaca* neutraliza 12,0 mg ou 269,18 DL50 do veneno e quantidades variáveis das demais peçonhas, conforme o número de componentes imunogênicos comuns. Assim, as quantidades de veneno de *B. alternatus* e *B. cotiara* neutralizadas (7,0 mg/ml e 6,0 mg/ml, respectivamente) demonstram que estes venenos poderiam ser considerados antigenicamente próximos ao veneno de *B. jararaca*. Aliás, este fato já tinha sido por nós anteriormente demonstrado, através de têcnicas imunoquímicas [13].

As tabelas 9 e 10 expressam os resultados observados quando dos testes de soroneutralização entre os antivenenos específicos de *B. moojeni* e *B. neuwiedi* frente aos venenos estudados.

TABELA 9

Títulos apresentados pelo antiveneno de *B. moojeni* quando colocado frente aos sete venenos botrópicos; o poder neutralizante está expresso em mg/ml e em DL50/ml.

Venenos	Títulos do antiveneno de *B. moojeni*	
	mg/ml	DL50/ml
B. moojeni	5,0	47,39
B. jararaca	5,0	112,16
B. alternatus	5,0	77,95
B. cotiara	3,0	28,07
B. neuwiedi	3,0	55,38
B. pradoi	3,0	31,44
B. jararacussu	3,0	28,90

A atividade do antiveneno de *B. moojeni* é a mesma para os venenos de *B. moojeni*, de *B. jararaca* e de *B. alternatus*, quando expressas em mg de veneno neutralizado. Todavia, quando comparadas as atividades em DL50 neutralizadas, o antiveneno de *B. moojeni*, é mais ativo para os venenos de *B. jararaca*, de *B. alternatus* e de *B. neuwiedi*, que para o veneno específico.

TABELA 10

Títulos apresentados pelo antiveneno de *B. neuwiedi* quando colocado frente aos sete venenos botrópicos; o poder neutralizante está expresso em mg/ml e em DL50/ml.

Venenos	Títulos do antiveneno de *B. neuwiedi*	
	mg/ml	DL50/ml
B. neuwiedi	3,0	55,38
B. jararaca	2,0	44,86
B. alternatus	1,0	15,59
B. cotiara	1,0	9,36
B. pradoi	3,0	31,44
B. jararacussu	2,0	19,27
B. moojeni	2,4	22,75

Quanto ao antiveneno de *B. neuwiedi,* verificamos igual eficiência de neutralização cruzada para o veneno da espécie *B. pradoi,* seguida pelas espécies *B. moojeni, B. jararaca* e *B. jararacussu,* quando analisados em termos de mg de veneno neutralizados por ml.

Assim, além de demonstrar, satisfatoriamente, a ocorrência de reações cruzadas entre os vários venenos e antivenenos botrópicos, através de inoculação intraperitoneal em camundongos, confirmamos, também, a conveniência de que a titulação dessas substâncias biológicas se relacione à soroneutralização dos componentes tóxicos desses venenos.

Os nossos resultados não podem ser cotejados com os de outros autores, que utilizaram critérios diferentes quanto aos animais de experimentação e às vias de inoculação. Como exemplos, Brazil e Rangel Pestana [3] (1909) e Vellard [16] (1930) usaram pombos, enquanto que Césari e Boquet [4] (1937) empregaram coelhos; por outro lado, Schöttler [10, 11], empregou as vias intravenosa e subcutânea de camundongos. No entanto, nossos resultados permitiram o estabelecimento de um modelo experimental que se presta, satisfatoriamente, para as finalidades às quais nos propusemos. A demonstração da importância da quantificação dos componentes tóxicos, ao invés dos coagulantes, quando da titulação de venenos e antivenenos botrópicos e a comprovação da existência de neutralização cruzada, quer nos parecer terem aberto novas perspectivas para o estudo do ofidismo, permitindo-nos recomendar este método como o mais condizente com as propriedades farmacológicas desses venenos.

CONCLUSÕES

1. O emprego da via intraperitoneal de camundongos nos possibilitou demonstrar, satisfatoriamente, a soroneutralização paraespecífica, com a utilização dos antivenenos de *B. jararaca, B. moojeni* e *B. neuwiedi,* colocados frente aos venenos botrópicos estudados;
2. o antiveneno de *B. jararaca* neutraliza, com maior eficiência o veneno específico, seguindo-se dos venenos das espécies *B. alternatus* e *B. cotiara;*
3. o antiveneno de *B. moojeni* neutraliza, com igual eficiência, os venenos das espécies *B. jararaca, B. alternatus* e o específico;
4. o antiveneno de *B. neuwiedi* neutraliza, com igual eficiência, os venenos das espécies *B. pradoi* e *B. neuwiedi,* seguindo-se dos venenos de *B. moojeni, B. jararaca* e *B. jararacussu.*

ABSTRACT: The authors demonstrate that the intraperitoneal inoculation in mice is also appropriate to evidence the reactions of paraspecific neutralization between sera of bothropic venoms and antivenins. The antivenins of *B. jararaca, B. moojeni,* and *B. neuwiedi* were studied in relation to the venoms from the species *B. jararaca, B. alternatus, B. cotiara, B. neuwiedi, B. pradoi, B. jararacussu* and *B. moojeni.* According to the obtained results, and confirmed by prior studies, it is proven that in measuring the activity of the toxic instead of the coagulant components would be more adequate for the study of bothropic venoms, since this procedure facilitates the adoption of a highly reproductive quantification of the factors responsible for the more serious consequences inherent to ophidic accidents.

SILES VILLARROEL, M.; ROLIM ROSA, R.; ZELANTE, F. & GUIDOLIN, R. — Evidenciação em camundongos da soroneutralização paraespecífica entre venenos e antivenenos botrópicos. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:337-344, 1978/79.

KEYWORDS: paraspecific serum neutralization of bothropic venoms; cross reaction between bothropic venoms and antivenins; utilization of mice in cross neutralization of bothropic venom sera.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BOLAÑOS, R.; CERDAS, L. & TAYLOR, R. The production and characteristics of a coral snake (*Micrurus mipartitus Hertwigi*) antivenin. *Toxicon*, *13*: 139-42, 1975.
2. BRAZIL, V. Dosagem do valor antitóxico dos seruns antipeçonhentos. *Rev. méd. São Paulo*, *10*: 457-62, 1907.
3. BRAZIL, V. & RANGEL PESTANA, B. Nova contribuição ao estudo do envenenamento ophidico. *Rev. méd. São Paulo*, *12*: 415-25, 1909.
4. CÉSARI, E. & BOQUET, P. Recherches sur les antigènes des venins et les anticorps des sérums antivenimeux. *Ann. Inst. Pasteur*, *58*: 6-25, 1937.
5. CHRISTENSEN, P.A. Venom and antivenom potency estimation. *Mem. Inst. Butantan*, *33*: 305-26, 1966.
6. FARMACOPÉIA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL. 2.ª ed. São Paulo, Gráfica Siqueira, 1959. p. 1034-5.
7. PURANANANDA, C.; LAUHATIRANANDA, P. & GANTHAVORN, S. Cross immunological reactions in snake-venoms. *Mem. Inst. Butantan*, *33*: 327-30, 1966.
8. ROSENFELD, G.; KELEN, E.M.A. & NUDEL, F. Neutralização cruzada do poder coagulante de venenos ofídicos com soros antivenenos. *Ciên. Cult.*, *14*:254-5, 1962.
9. ROSENFELD, G. & KELEN, E.M.A. Cross neutralization of the coagulant activity of some snake venoms by antivenins. *Toxicon*, *4*: 7-15, 1966.
10. SCHÖTTLER, W.H.A. Antigen-antibody relations in the present antivenin production of Brazil. *Amer. J. trop. Med.*, *31*: 500-9, 1951.
11. SCHÖTTLER, W.H.A. Serological analysis of venoms and antivenins. *Bull. Wld. Hlth. Org.*, *12*:877-903, 1955.
12. SILES VILLARROEL, M. Contribuição ao estudo de venenos e antivenenos botrópicos. São Paulo, 1977. /Tese — Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo/.
13. SILES VILLARROEL, M.; FURLANETTO, R.S.; ZELANTE, F. & ROLIM ROSA, R. Contribuição ao estudo imunoquímico de venenos botrópicos. III. Análise dos componentes antigênicos comuns através da dupla difusão em gel de ágar. *Mem. Inst. Butantan*, *40/41*:241-50, 1976/77.
14. SILES VILLARROEL, M.; ZELANTE, F.; ROLIM ROSA, R. & FURLANETTO, R.S. Padronização da titulação da atividade tóxica de venenos botrópicos, em camundongos. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:311-23, 1978/79.
15. SILES VILLARROEL, M.; ROLIM ROSA, R.; ZELANTE, F. & FURLANETTO, R.S. Padronização da avaliação da potência de antivenenos botrópicos, em camundongos. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:325-36, 1978/79.
16. VELLARD, J. Spécificité des sérums anti-ophidiques. *Ann. Inst. Pasteur* *44*:148-70, 1930.

Mem. Inst. Butantan
42/43:345-355, 1978/79

PADRONIZAÇÃO DA AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE NECROSANTE DE VENENOS BOTRÓPICOS E DA POTÊNCIA ANTINECROSANTE DO ANTIVENENO DE *B. JARARACA*

Medardo SILES VILLARROEL*
Flávio ZELANTE**
Raymundo ROLIM ROSA***
Reynaldo Schwindt FURLANETTO****

RESUMO: Após a comprovação de que a cobaia (*Cavia porcellus*), dentre os animais usuais de laboratório, é o que apresenta maior sensibilidade local aos venenos botrópicos em estudo, os autores verificaram a atividade necrosante local dos venenos de *B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi*, *B. pradoi*, *B. jararacussu* e *B. moojeni*, padronizando-a em termos de Dose Mínima Necrosante (DMN) ou Unidade Necrosante (UN). Constataram que o veneno da espécie *B. moojeni* é o que apresenta maior atividade local, ao passo que os venenos de *B. alternatus* e *B. jararacussu* demonstraram ser menos ativos. Foi possível o estabelecimento do conceito de Unidade Antinecrosante (UAN) do antiveneno de *B. jararaca*, em relação ao veneno específico. Constataram, também, que o efeito neutralizante de uma UAN do antiveneno de *B. jararaca* somente exerce plena atividade quando administrada por via intravenosa. imediatamente após a inoculação de uma DMN do veneno específico.

UNITERMOS: Ação local dos venenos botrópicos; quantificação da atividade necrosante de venenos botrópicos; quantificação da atividade antinecrosante do antiveneno de *B. jararaca*.

INTRODUÇÃO

As observações de Brazil e Rangel Pestana [3] (1909) e de outros pesquisadores que os seguiram [1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 11], comprovaram que os venenos botrópicos possuem, além de suas atividades tóxica e coagulante, uma ação

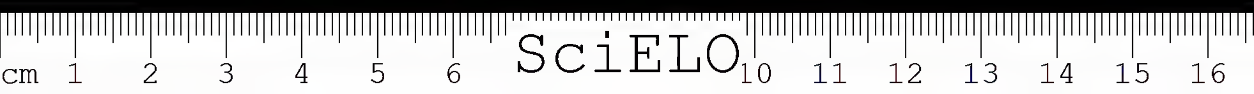
* Professor Livre Docente do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

** Professor Adjunto do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

*** Diretor do Serviço de Imunologia do Instituto Butantan e Professor Assistente Doutor do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo.

**** Professor Catedrático do Departamento de Microbiologia e Imunologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo ("in memoriam").

Endereço para correspondência: Caixa Postal 4365 — São Paulo — Brasil.



local responsável pela necrose do tecido afetado, cuja intensidade é variável de acordo com a espécie de serpente e com a dose de veneno inoculada.

Esta atividade, responsável pelas seqüelas dos acidentes botrópicos, não tem merecido a devida atenção dos pesquisadores, sendo poucos os trabalhos experimentais em que é analisada.

Eichbaum[4] (1947) verificou que a inoculação intravenosa de antivenenos botrópicos mono e polivalentes, após a administração do veneno de *B. jararaca* por via intradérmica em cães e em coelhos, não impedia a ação necrosante do veneno, mesmo quando o imunessoro era inoculado em altas doses.

Schöttler[10] (1955/56), através de inoculações subcutâneas em camundongos, verificou que a severidade das reações locais dependia da dose do veneno botrópico inoculado e não da sua real toxicidade. Estes efeitos eram neutralizados, até determinado grau, pelos antivenenos específicos, mesmo quando aplicados em doses adequadas.

Araújo e Belluomini[2] (1960/62) verificaram, em várias espécies de animais domésticos e de laboratório, a sensibilidade local a venenos de serpentes do gênero *Bothrops*. A cobaia demonstrou ser mais sensível principalmente aos venenos das espécies *B. neuwiedi, B. jararaca, B. atrox* e *B. jararacussu*.

Homma e Tu[6] (1970), estudando a ação de antivenenos sobre o efeito local conseqüente à inoculação de venenos de serpentes do sudeste da Ásia, demonstraram, em camundongos, que o antiveneno, inoculado por via intravenosa, exerce atividade neutralizadora, principalmente quando administrado imediatamente após a inoculação do veneno. Quando inoculado 10 a 30 minutos após, o antiveneno tem sua atividade neutralizadora diminuída em relação ao efeito local. Por outro lado, quando inoculado por via intramuscular, deixa de exercer qualquer efeito protetor.

Baseados nessas considerações, nos propusemos a quantificar a ação local de sete venenos botrópicos mais comuns e a verificar a quantidade do antiveneno específico necessário para impedir essa ação local, quando inoculado imediatamente e quando inoculado em tempos variados, após a aplicação do veneno necrosante.

MATERIAL E MÉTODOS

1. *Venenos utilizados*

Utilizamos venenos das espécies *B. jararaca, B. alternatus, B. cotiara, B. neuwiedi, B. pradoi, B. jararacussu* e *B. moojeni*, obtidos, processados e conservados de acordo com o descrito em trabalhos anteriores[12, 13]

2. *Animais utilizados*

Baseados nos resultados de testes preliminares realizados em camundongos, hamsters, cobaias e coelhos, padronizamos o emprego de cobaia branca *(Cavia porcellus)* de 300 a 350 g de peso, sem distinção de sexo,



por ter este animal apresentado maior sensibilidade local aos venenos em estudo.

3. *Determinação da Dose Mínima Necrosante (DMN) ou Unidade Necrosante (UN) de venenos botrópicos*

Convencionamos como DMN ou UN a menor quantidade de veneno botrópico, contido num volume de 0,1 ml, necessária para provocar uma área de necrose de 6 a 8 mm^2, num período de observação de 72 horas, quando inoculada por via intradérmica no abdômen depilado de cobaias de 300 a 350 g de peso. Eram inoculadas doses correspondentes a 40, 80, 160 e 320 µg de cada um dos venenos, em quatro pontos eqüidistantes da região ventral depilada da cobaia, segundo um escantilhão previamente determinado. O veneno de *B. jararaca* foi considerado como padrão.

4. *Antiveneno botrópico empregado*

Utilizamos o antiveneno de *B. jararaca*, fornecido pelo Instituto Butantan e por nós titulado em camundongos (1 ml neutralizava 12 mg de veneno específico).

5. *Atividade neutralizante do antiveneno de B. jararaca para uma DMN do veneno específico*

Imediatamente após a inoculação de uma DMN do veneno de *B. jararaca*, eram administradas, por via intravenosa (veia digital de uma das patas), quantidades variáveis do antiveneno. A leitura, baseada no desenvolvimento de lesões na área inoculada, era realizada até 72 horas após. Complementando esta verificação, outras cobaias inoculadas com a mesma quantidade de veneno, receberam o antiveneno em tempos diferentes (15 minutos, 30 minutos, 1 hora, 2 horas, 4 horas e 8 horas), a fim de se verificar até quanto tempo a inoculação do antiveneno específico poderia interferir na ação de uma DMN do veneno.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A cobaia, demonstrando ser o animal mais sensível, prestou-se satisfatoriamente para a quantificação de atividade necrosante dos venenos botrópicos. Esta verificação vem de encontro às observações de Araújo e Belluomini [2] (1960/62). A quantificação em termos de Dose Mínima Necrosante (DMN) ou Unidade Necrosante (UN) por nós estabelecida, teve a finalidade de aferir a atividade local dos venenos botrópicos e de servir, também, de base para a aferição do título antinecrosante dos antivenenos específicos. Nossa conduta se baseou nas observações de *Furlanetto* [5] (1961) relativas aos venenos aranêicos do gênero *Loxosceles*. A tabela 1 apresenta os resultados dos testes para a determinação da Dose Mínima Necrosante (DMN) dos sete venenos ensaiados.



SILES VILLARROEL, M.; ZELANTE, F.; ROLIM ROSA, R. & FURLANETTO, R.S. — Padronização da avaliação da atividade necrosante de venenos botrópicos e da potência antinecrosante do antiveneno de *B. Jararaca*, *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:345-355, 1978/79.

TABELA 1

Determinação da Dose Mínima Necrosante (DMN) de sete venenos botrópicos, inoculados intradermicamente em cobaias

Venenos em µg		OBSERVAÇÕES																		
		2 h				24 h					48 h					72 h				
		E	Eq	F	H	E	Eq	F	H	N	E	Eq	F	H	N	E	Eq	F	H	N
	40	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bothrops	80	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,7x0,5
jararaca	160	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,9x0,7
	320	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	1,4x1,0
	40	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bothrops	80	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
alternatus	160	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,7x0,4
	320	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	1,0x0,8
	40	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bothrops	80	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
cotiara	160	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,7x0,4
	320	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	1,0x0,8
	40	+	+	—	—	+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—
Bothrops	80	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	0,5x0,4
neuwiedi	160	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,9x0,9
	320	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	1,3x1,0

TABELA 1 (Continuação)

Venenos em µg		OBSERVAÇÕES																	
		2 h				24 h					48 h					72 h				
		E	Eq	F	H	E	Eq	F	H	N	E	Eq	F	H	N	E	Eq	F	H	N
Bothrops pradoi	40	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	80	+	+	—	—	+	+	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	—
	160	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,9x0,9
	320	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	1,2x0,9
Bothrops jararacussu	40	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	80	+	+	—	—	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	160	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,8x0,6
	320	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	1,0x0,6
Bothrops moojeni	40	+	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	80	+	+	—	—	+	+	—	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,7x0,7
	160	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	1,1x0,9
	320	+	+	—	—	+	+	+	+	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	1,6x1,3

Legenda:

E = edema .... (+) presente; (—) ausente
Eq = equimose .... (+) presente; (—) ausente
F = flictena .... (+) presente; (—) ausente
H = hemorragia .... (+) presente; (—) ausente
N = necrose .... expressa em (+) positivo ou (—) negativo, nas primeiras 48 horas. Com 72 horas, expressa em cm.

Verificamos que a DMN dos venenos de *B. jararaca*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi* e *B. pradoi*, está ao redor de 160 μg; para os venenos de *B. alternatus* e de *B. jararacussu* está na ordem de 320 μg e, finalmente, para o veneno de *B. moojeni* está compreendida entre 80 e 160 μg. Baseados nestes resultados e em nossas condições experimentais, ressaltamos que o veneno de *B. moojeni* induziu a uma ação necrótica mais intensa do que a apresentada pelos outros seis venenos. Por outro lado, os venenos de *B. alternatus* e de *B. jararacussu* mostraram-se menos ativos quanto a este aspecto. Assim, considerando-se cada um dos venenos isoladamente, o seu efeito local é proporcional à dose inoculada intradermicamente. De uma forma constante, até duas horas após a inoculação, os primeiros sinais caracterizaram-se pelo aparecimento de edema e de equimose; 24 horas após, seguiam-se flictena e hemorragia, principalmente nos animais que receberam 160 a 320 μg do veneno e, para a maioria das peçonhas, a necrose tornou-se evidente a partir de 80 μg. Em 48 horas já não eram constatados flictena e hemorragia; porém, o edema e a equimose persistiram, embora em fase de regressão. Obviamente, a necrose tornou-se mais evidente nos animais que receberam maiores doses de veneno, sendo melhor caracterizada na leitura de 72 horas.

A determinação da DMN dos venenos estudados, nos permitiu verificar a quantidade do antiveneno de *B. jararaca* capaz de impedir, completamente, a atividade necrosante do veneno específico. Inicialmente, inoculamos intradermicamente uma DMN (160 μg) do veneno de *B. jararaca* no abdômen depilado de cobaias. Imediatamente após, era inoculado, por via intravenosa, 1 ml de cada diluição do antiveneno específico (1/10, 1/20, 1/40, 1/80 e 1/160), cujo título antitóxico, por nós determinado, neutralizava 12 mg/ml. As leituras eram realizadas até um período máximo de 72 horas. A tabela 2 sumariza os resultados obtidos.

Os dados expostos na tabela 2 demonstraram que uma DMN do veneno de *B. jararaca*, em nossas condições experimentais, foi neutralizada, completamente, por 1 ml de antiveneno específico diluído a 1/10. Um mililitro da diluição a 1/20 reduziu consideravelmente a necrose provocada por uma DMN do veneno. Por outro lado, os animais controles, inoculados só com o veneno, apresentaram, em média, uma necrose de 6,3 mm^2. Quando comparados com este valor, os resultados da proteção parcial de 1 ml do antiveneno diluído a 1/20, 1/40 e 1/80, apresentaram as seguintes áreas de necrose: 0,9, 3,0 e 4,8 mm^2, respectivamente. No entanto, 1 ml do antiveneno diluído a 1/160, não revelou nenhuma ação protetora, pois a necrose era praticamente igual ao controle. Estas constatações nos possibilitaram estabelecer a unidade de medida antinecrosante. Assim, conceituamos Unidade Antinecrosante (UAN) como a menor quantidade de antiveneno que, imediatamente após a aplicação do veneno, é inoculada intravenosamente em cobaia de 300 a 350 g, é capaz de neutralizar integralmente o efeito local de uma DMN, administrada por via intradérmica. No caso presente, o título do antiveneno de *B. jararaca* corresponde a 10 UAN/ml, apresentando, por outro lado, um título antitóxico correspondente a 12 mg/ml.

Uma vez determinadas a DMN e a UAN, restaria saber até quanto tempo após a inoculação do veneno, o antiveneno teria capacidade de impedir ou diminuir a necrose. Partindo desta premissa, realizamos nossas

SILES VILLARROEL, M.; ZELANTE, F.; ROLIM ROSA, R. & FURLANETTO, R.S. — Padronização da avaliação da atividade necrosante de venenos botrópicos e da potência antinecrosante do antiveneno de *B. Jararaca*, *Mem. Inst. Butantan*, 42/43:345-355, 1978/79.

TABELA 2

Determinação do efeito neutralizante do antiveneno de *B. jararaca* (1 ml/12 mg) aplicado, intravenosamente, em cobaias anteriormente inoculadas com uma DMN (160 μg) do veneno específico, por via intradérmica.

Antiveneno diluído a	OBSERVAÇÃO																	
	2 h				24 h					48 h					72 h			
	E	Eq	F	H	E	Eq	F	H	N	E	Eq	F	H	N	E	Eq	F	H	N
1:10	—	+	—	—	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1:20	+	+	—	—	—	+	—	—	+	—	—	—	—	+	—	—	—	—	0,3x0,3
1:40	+	+	—	—	—	+	—	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	0,6x0,5
1:80	+	+	—	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	0,8x0,6
1:160	+	+	—	—	—	+	+	—	+	—	+	—	—	+	—	—	—	—	1,0x0,7
Controle do veneno	+	+	—	—	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,9x0,7

Legenda:

E = edema .... (+) presente; (—) ausente
Eq = equimose .... (+) presente; (—) ausente
F = flictena .... (+) presente; (—) ausente
H = hemorragia .... (+) presente; (—) ausente
N = necrose .... expressa em (+) positivo ou (—) negativo, nas primeiras 48 horas. Com 72 horas, expressa em cm.

experiências, inoculando intradermicamente uma DMN (160 μg) do veneno de *B. jararaca* em cobaias; em seguida era inoculada, intravenosamente, uma UAN (1 ml da diluição a 1/10) do mesmo antiveneno específico, em vários intervalos de tempo (15 min., 30 min., 1h, 2h, 4h e 8h). Os resultados estão expostos na tabela 3.

Pelos resultados constantes na tabela 3, pode-se verificar que uma UAN do antiveneno de *B. jararaca*, aplicada a partir de 15 minutos após, não neutralizou completamente o efeito local de uma DMN do veneno específico. As áreas de necrose, observadas até 72 horas, aumentaram progressivamente, de acordo com o aumento do intervalo de tempo em que era administrado o antiveneno. O antiveneno, quando inoculado em intervalos de 15, 30 e 60 minutos, promoveu uma redução considerável das áreas de necrose, equivalentes a 0,6, 1,2 e 2,4 mm^2, respectivamente. Em compensação, quando inoculado com intervalos de 2 a 4 horas, os resultados parecem pouco significativos, pois as respectivas áreas de necrose correspondem a 4,2 e 5,6 mm^2. Finalmente, o antiveneno, quando injetado após 8 horas, não protegeu absolutamente contra a ação de uma DMN, tendo a área de necrose a mesma magnitude que a apresentada pelo controle. Estes nossos resultados não concordam plenamente com os apresentados por Eichbaum [4] (1947), possivelmente por ter o autor observado os animais somente nas primeiras 24 horas o que, segundo nossas observações, é tempo insuficiente para uma caracterização satisfatória da área de necrose.

Aliás, Rosenfeld e De Langlada [9] (1964) já haviam verificado, em camundongos, que a inoculação do antiveneno por via subcutânea, 15 minutos após a aplicação do veneno específico, não diminui, praticamente, a atividade necrosante.

Por outro lado, quando os nossos atuais resultados são confrontados com os de Homma e Tu [6] (1970), verificamos serem concordantes, embora os autores tivessem trabalhado com venenos de serpentes da Ásia.

Devido à inexistência, na literatura, de outros trabalhos relacionados à atividade necrosante experimental dos venenos botrópicos, esperamos que estas nossas verificações possam colaborar para um melhor conhecimento e entendimento da atividade desses venenos, trazendo subsídios à terapêutica do ofidismo, bem como colaborar para que, num futuro próximo, seja introduzida, na avaliação da potência neutralizante dos antivenenos botrópicos, uma metodologia que permita quantificar a neutralização da atividade necrosante desses venenos.

CONCLUSÕES

1. O emprego de cobaias inoculadas intradermicamente com os venenos botrópicos, possibilitou-nos determinar e definir "Dose Mínima Necrosante" (DMN) ou "Unidade Necrosante" (UN) desses venenos;

2. a ação local devida à inoculação intradérmica de uma Dose Mínima Necrosante (DMN) do veneno de *B. jararaca* é neutralizada, integralmente, por uma "Unidade Antinecrosante"

TABELA 3

Determinação do efeito neutralizante de uma Unidade Antinecrosante do antiveneno de *B. jararaca aplicada*, em tempos diferentes, por via intravenosa em cobaias anteriormente inoculadas com uma DMN do veneno específico, por via intradérmica

Intervalo de tempo entre a inoculação do veneno e a do antiveneno	Observação em horas após a aplicação do antiveneno														
	24 h					48 h					72 h				
	E	Eq	F	H	N	E	Eq	F	H	N	E	Eq	F	H	N
1 minuto	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15 minutos	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	—	—	—	0,3x0,2
30 minutos	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,4x0,3
1 hora	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,6x0,4
2 horas	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,7x0,6
4 horas	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,8x0,7
8 horas	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,9x0,7
Controle do veneno	+	+	—	—	+	+	+	—	—	+	+	+	—	—	0,8x0,8

Legenda:

E = edema .... (+) positivo; (—) negativo
Eq = equimose .... (+) positivo; (—) negativo
F = flictena .... (+) positivo; (—) negativo
H = hemorragia .... (+) positivo; (—) negativo
N = necrose .... expressa em (+) positivo ou (—) negativo, nas primeiras 48 horas. Com 72 horas, expressa em cm.

(UAN) do antiveneno específico quando administrada por via intravenosa, imediatamente após o veneno;

3. a administração de uma UAN em tempos posteriores, tende a diminuir a sua capacidade neutralizante, de sorte que, quando aplicada após 8 horas da inoculação do veneno, não se verifica qualquer atividade protetora.

ABSTRACT: After the confirmation that the guinea-pig (*Cavia porcellus*) presents the highest local sensibility to the bothropic venoms under study, the authors measured the local activity of the venoms from *B. jararaca*, *B. alternatus*, *B. cotiara*, *B. neuwiedi*, *B. pradoi*, *B. jararacussu* and *B. moojeni*, standardizing it in terms of minimum necrotising dosis (MND) or Necrotizing Unit (NU). They verified that venoms from the species *B. moojeni* presents the highest local activity, where as the venoms from *B. alternatus* and *B. jararacussu* proved less active. It was possible to establish the concept of an antinecrotizing unit (ANU) of the *B. jararaca* antivenom in relation to the specific venom. They confirmed also that the neutralizing effect of one ANU from the *B. jararaca* antivenin exerts only full activity when applied by intravenous route immediately after the inoculation of a MND of the specific venom.

KEYWORDS: Local action of bothropic venoms; quantification of the necrotizing activity of bothropic venoms; quantification of the antinecrotizing activity of *B. jararaca* antivenin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMORIM, M.F.; MELLO, R.F. & SALIBA, F. Envenenamento botrópico e crotálico. Contribuição para o estudo experimental comparado das lesões. *Mem. Inst. Butantan*, *23*:63-108, 1950/51.

2. ARAUJO, P. & BELLUOMINI, H.E. Toxicidade de venenos ofídicos. I. Sensibilidade específica de animais domésticos e de laboratório. *Mem. Inst. Butantan*, *30*:143-56, 1960/62.

3. BRAZIL, V. & RANGEL PESTANA, B. Nova contribuição ao estudo do envenenamento ophidico. *Rev. méd. São Paulo*, *12*:415-25, 1909.

4. EICHBAUM, F.W. Ação dermatotóxica de venenos ofídicos e sua neutralização pelos antivenenos. *Mem. Inst. Butantan*, *20*:79-93, 1947.

5. FURLANETTO, R.S. Estudos sobre a preparação do soro antiloxoscélico. São Paulo, 1961. /Tese — Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo/.

6. HOMMA, M. & TU, A.T. Antivenin for the treatment of local tissue damage due to envenomation by southeast Asian snakes. Ineffectiveness in the prevention of local tissue damage in mice after envenomation. *Amer. J. trop. Med.*, *19*:880-4, 1970.

7. HOUSSAY, B.A. Acción local de los venenos de serpientes. *Rev. Asoc. méd. argent.*, *36*:29-32, 1923.

8. ROSENFELD, G. Acidentes por animais peçonhentos. In: VERONESI, R., ed. *Doenças infecciosas e parasitárias*. 5.ª ed., Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1972. p. 973-88.

9. ROSENFELD, G. & DE LANGLADA, F.C. Ação de Isoxsuprina (Duvalilan) sobre a necrose e a sobrevida de camundongos inoculados com veneno de *Bothrops jararaca*. *Ciên. Cult.*, (São Paulo), *16*:217, 1964.

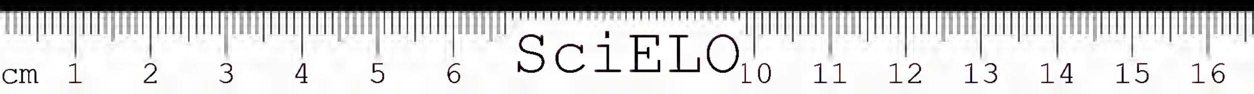
10. SCHÖTTLER, W.H.A. Observações miscelâneas sobre peçonhas ofídicas e antivenenos. *Mem. Inst. Butantan*, *27*:73-105, 1955/56.

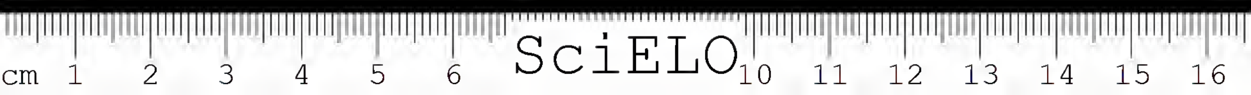
SILES VILLARROEL, M.; ZELANTE, F.; ROLIM ROSA, R. & FURLANETTO, R.S. — Padronização da avaliação da atividade necrosante de venenos botrópicos e da potência antinecrosante do antiveneno de *B. Jararaca*, *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:345-355, 1978/79.

11. SALIBA, F. Estudo anatomopatológico da evolução da necrose produzida experimentalmente por veneno de *Bothrops jararaca*. Influência de substância órgano-heparinóide. *Mem. Inst. Butantan*, *31*:191-200, 1964.
botrópicos, em camundongos. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:311-23, 1978/1979.

12. SILES VILLARROEL, M.; ZELANTE, F.; ROLIM ROSA, R. & FURLANETTO, R.S. Padronização da titulação da atividade tóxica de venenos

13. SILES VILLARROEL, M.; ROLIM ROSA, R.; ZELANTE, F. & FURLANETTO, R.S. Padronização da avaliação da potência de antivenenos botrópicos, em camundongos. *Mem Inst. Butantan*, *42/43*:325-36, 1978/1979.




cm 1 2 3 4 5 6
SciELO
10 11 12 13 14 15 16

Mem. Inst. Butantan
42/43:357-361, 1978/79

CHEMISTRY OF THE BRAZILIAN LABIATAE. * THE OCCURRENCE OF URSOLIC ACID IN PELTODON RADICANS POHL

Raymond ZELNIK**
Amabile K. MATIDA**
Sylvio PANIZZA***

ABSTRACT: The acetone extract of the leaves of the brazilian medicinal plant *Peltodon radicans* Pohl (Labiatae) contains sitosterol and ursolic acid. The distribution of ursolic acid and related triterpenes in members of the Labiatae family and their therapeutic effects are discussed.

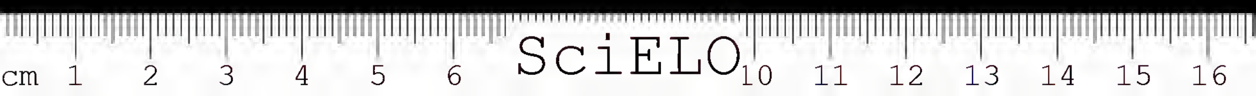
KEY WORD INDEX: Labiatae; *Peltodon radicans* Pohl; triterpenoids; sitosterol; ursolic acid.

INTRODUCTION

The genus Peltodon is represented by four species which are distributed in Southern Brazil and Paraguay [1]. In the course of a phytochemical survey of Brazilian Labiatae we have examined a sample of *Peltodon radicans* Pohl, a herbaceous plant with slightly aromatic leaves and axillary violet flowers, from the São Paulo region. A decoction of the leaves is used for various folk medicinal treatments such as dermatitis and hooping-cough [9]. The first compound to be eluted from the chromatographic column of the acetone extract of the leaves was sitosterol identified by comparing its spectral properties with those of an authentic sample. Further elutions gave a white-greenish crystalline compound *1*, mp 250-260.°, which showed in the IR spectrum absorption bands at 3400 (OH), 1690 (COOH) and 1630 cm^{-1} (C=C). Despite many tentatives it could not be adequately purified and its identity with ursolic acid was later established on spectroscopic evidence of its derivatives as exposed in the sequel.

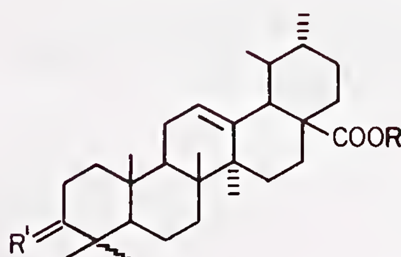
* Part IV. For part III, see ref. 20.

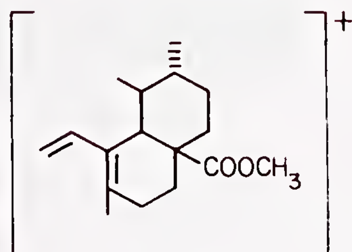
** Serviço de Química Orgânica do Instituto Butantan.
*** Departamento de Botânica da Universidade de São Paulo.
Endereço para correspondência: C. postal 65 — 01000 — São Paulo, S.P. — Brasil.



RESULTS AND DISCUSSION

Diazomethylation of *1* afforded the methyl ester *2*, mp 105.º/160º, which was more easily purified through chromatography. It had the molecular formula $C_{31}H_{50}O_3$ (M^+ 470) and its NMR spectrum displayed the signals for 7 methyles, one carbinol methine, one methyl ester function and one vinyl proton on a trisubstituted double bond. Furthermore the MS exhibited a species at m/e 262 *3* which is characteristic of a 12-13 double bond in triterpenes of the α and β-amyrin class [7].





1 R=H , R'=H, β-OH
2 $R=CH_3$, R'=H, β-OH
2a $R=CH_3$, R'=H, β-OAc
2b $R=CH_3$, R'=O
2c $R=CH_3$, R'=H, β-OCO-C_6H_4-Br

3

Acetylation of the methyl ester *2* produced a secondary acetate *2a*, mp 215-220.º, lit. 244.º [3] and Jones oxidation a keto compound *2b*, mp 193-196.º, lit. 192.º [10, 12]. Bromobenzoylation in turn furnished the p-bromobenzoate *2c*, mp 238-242.º. Although the physical constants of the methyl ester *2* and its keto derivative *2b* were in agreement with the published figures of the corresponding derivatives of ursolic acid, the melting point of the acetate *2a* pointed out a striking difference. However the spectroscopic data of all the derivatives were in concordance with those reported in the litterature. The structure of compound *1* and its identity with ursolic acid was then established by direct comparison (IR) with an authentic sample.. The structure and stereochemistry of the acid *1* was also and independently settled by a single crystal X-Ray diffraction analysis of the bromobenzoate of methyl ursolate *2c* [14].

Oleanolic, ursolic and related triterpenic acids have been found in various members of the Labiatae family [2, 3, 4, 5, 6, 15, 17]. In the case of *Peltodon radicans* the physical data of the acid 1 and its acetyl methyl ester *2a* were in discord with those disclosed in the litterature. Such discrepancies have been reported and quoted to be due to persistent traces of a β-amyrin contaminant [18]. Mention should also be made of the two crystalline forms of methyl ursolate *2* as already observed by other authors [12, 15, 18]. Ursolic acid appears to be the major triterpenic

component of the leaves of *Peltodon radicans*. Two other more polar constituents were also detected by TLC but were not further studied.

The effect of ursolic acid on the electrolyte excretion of adrenalectomized rats [19] and on the decrease of blood cholesterol, lipoproteins and phospholipids in rabbits with experimental atherosclerosis [13] may account for the therapeutic value attributed by folk medicine to Labiatae which contain this acid [11].

EXPERIMENTAL

Mps are uncorrected. IR spectra were recorded using KBr pellets. NMR spectra were recorded on a Varian 100 MHz spectrometer and are from Mr. S. Silber, University of Illinois at Urbana-Champaign. MS are from Mr. Koichi Mizuta, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, São Paulo, operating on a RMU-7 Hitachi instrument. Elemental analysis are from Dr. Riva Moscovici, Institute of Chemistry, University of São Paulo.

Isolation procedure: The botanical material was collected in the vicinity of São Paulo (Cotia) in October 1978. The ground dried leaves of *P. radicans* (1 Kg) were extracted with acetone and concentrated under reduced pressure to yield a viscous mass (15 g) which was chromatographed over silica gel. Benzene fractions gave β-sitosterol (452 mg), mp 132 - 135.° (MeOH). Further elutions with benzene - $CHCl_3$ (1:1) furnished ursolic acid *1* (1.2 g), mp 250-260.° (MeOH), lit. 284.° [3].

Methyl ursolate 2. To a suspension of *1* (400 mg) in $CHCl_3$ (10 ml) an excess of diazomethane was added whereupon the product solubilized. After the usual work-up the residue (316 mg) was chromatographed on neutral alumina. Fractions from benzene yielded the methyl ester *2*, mp 105-110.°/158-160.° ($EtOH$-H_2O), lit. 109/166.° [15]. NMR ($CDCl_3$,δ) : 0.74, 0.78, 0.83, 0.88, 0.92, 0.98, 1.09 (7 CH_3) [1]; 3.21 (dd, 8 and 4 Hz, C*H*OH); 3.58 (s, $COOCH_3$); 5.24 (t, 4 and 2 Hz, *H*-12). MS: m/e 470 (M^+), 455, 410, 262 (100%), 249, 203, 189, 175, 161, 147, 133. (Found: C 78.74, H 10.69; $C_{31}H_{50}O_3$ requires: C 79.09, H 10.70%).

Methyl ursolate 3 β-acetate 2a. 80 mg of the methyl ester *2* were acetylated in the usual manner. Recrystallization from MeOH gave 75 mg of the acetate *2a*, mp 215-220.°. IR: 1730 cm^{-1} (ester). NMR (δ): 2.02 (s, $OCOCH_3$), 4.5 (dd, 8 and 4 Hz, C*H*-OAc). (Found: C 77.37, H. 10.32; $C_{33}H_{52}O_4$ requires : C 77.30, H 10.22%).

Oxidation of methyl ursolate. To an ice-cooled solution of the methyl ester *2* (50 mg) in acetone (5 ml) Jone's reagent (0.2 ml) was added and the mixture stirred for 10 min. After the usual work-up the precipitate was recrystallized in acetone to yield methyl ursonate *2b*, mp 193-196.°. IR: 1725 (ester), 1700 cm^{-1} (C=O). MS: m/e 468 (M^+), 453, 408, 262 (100%), 249, 233, 203, 189, 147, 133. (Found : C 79.08, H 10.02; $C_{31}H_{48}O_3$ requires : C 79.43, H 10.32%).

1 — The doublets due to the two secondary methyl groups at C-29 and C-30 are not discernible [8] and assignment of all the methyle resonances in the 12-ursene group has been recently achieved by the use of lanthanide induced shift [16].

Methyl ursolate 3 p-bromobenzoate 2c. 200 mg of the methyl ester *2* and 200 mg of freshly distilled p-bromobenzoyl chloride in pyridine solution (3 ml) were left overnight at rt. After the usual treatment the precipitate was chromatographed over silica gel. Hexane-benzene fractions yielded the bromobenzoate *2c* (270 mg), mp 238-242.° (acetone). MS: 654-652 (M^+). (Found: C 69.92, H 8.13; $C_{38}H_{53}O_4Br$ requires: C 69.81, H 8.17%).

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Prof. C. H. Brieskorn who kindly provided us with a sample of ursolic acid, Prof. R. Braz Filho for helpful discussions and the *Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq* for continuous financial support. The technical assistance of Messrs. Sebastião Ribeiro and Jovelino F. Da Silva is appreciated.

RESUMO: O extrato acetônico de folhas da planta medicinal brasileira, *Peltodon radicans* Pohl (Labiada), contém sitosterol e ácido ursólico. A distribuição deste ácido e de triterpenos correlatos em Labiadas assim como suas ações farmacológicas são discutidas.

REFERENCES

1. ANGELY, J. *Flora Analítica e Fitogeográfica do Estado de São Paulo*, São Paulo, Phyton, 1970. v. 4, p. 848.

2. BERMEJO, J.; BRETON, J.L.; FUENTE, G. DE LA & GONZÁLEZ, A.G. Terpenoids of the Micromerias. I. Two New Triterpenic Acids Isolated from *Micromeria benthami* Webb et Berth. *Tetrahedron Letters*, :4649, 1967.

3. BRIESKORN, C.H. & EBERHARDT, K.H. Die Oxytriterpensaüren der Salbeis. *Arch. Pharm., 286*:124, 1953.

4. BRIESKORN, C.H. & SCHLUMPRECHT, L. Über das Vorkommen von Ursolsaüre im Salbei. *Arch. Pharm., 284*:239, 1951.

5. BRIESKORN, C.H. & ZWEYROHN, G. Zum Vorkommen von Drei Weiteren Triterpensaüren im Blatt von *Rosmarinus officinalis* L. *Die Pharmazie, 25*:488, 1970.

6. BRIESKORN, C.H. & RIEDEL, W. Die Triterpensaüren aus *Coleus amboinicus* Loureiro. *Arch. Pharm., 310*:910, 1977.

7. BUDZIKIEWICZ, H.; WILSON, J.M. & DJERASSI, C. Mass Spectrometry in Structural and Stereochemical Problems. XXXII. Pentacyclic Triterpenes. *J. Am. Chem. Soc., 85*:3688, 1963.

8. CHEUNG, T. & WILLIAMSON, D.G. NMR Signals of Methyl Groups of Triterpenes with Oxygen Functions at Positions 2, 3 and 23. *Tetrahedron, 25*:119, 1969.

9. FREISE, F.W. *Plantas Medicinaes Brasileiras.* Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Estado de São Paulo. São Paulo, 1934. p. 178.

10. HUNECK, S. & SNATZKE, G. Über die Triterpene aus der Rinde von *Sambucus nigra* L. und die Darstellung von 3-epi-Ursolsaüre. *Chem.Ber., 98*:120, 1965.

11. MEZZETTI, T.; ORZALESI, G. & BELLAVITA, V. Chemistry of Ursolic Acid. *Planta Médica, 20*:244, 1971.

12. MILLS, J.S. & WERNER, A.E.A. The Chemistry of Dammar Resin. *J. Chem. Soc.* :3132, 1955.

13. PARFENT'EVA, E.P. Effect of Ursolic Acid and its Derivatives on Lipid Metabolism in Experimental Atherosclerosis. *Khim. Farm. Zh.*, *13*:10, 1979; *Chem. Abstr.*, *91*:49279, 1979.

14. PATON, W.F. & PAUL, I.C. Methyl Ursolate 3-p-Bromobenzoate, $C_{38}H_{53}O_4Br$. *Cryst. Struct. Comm.*, *8*:207, 1979.

15. PETIT, G.R., KLINGER, H.; JORGENSEN, N.O.N. & OCCOLOWITZ, J. Steroids and Related Natural Products. XXVII. *Salvia Apiana*. *Phytochemistry*, *5*:301, 1966.

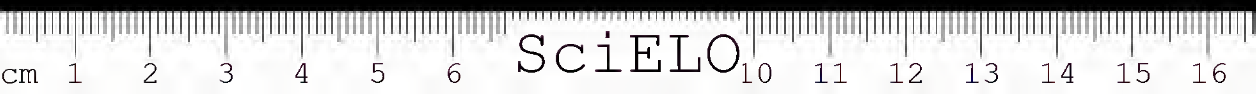
16. ROMEO, G.; GIANNETTO, P. & AVERSA, M.C. Constituents of *Satureia calamintha*. Application of $Eu(fod)_3$ to the Assignments of the Methyl Resonances of Triterpenes Related to 12-Ursene. *Org. Magn. Reson.*, *9*:29, 1977.

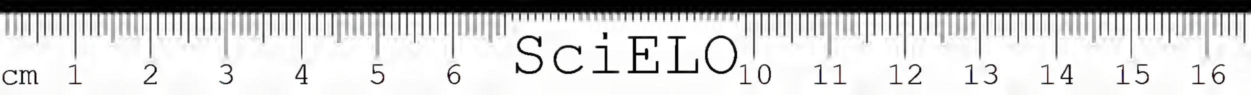
17. SHAMSUDINOV, S.; DZHUMYRKO, S.F. & SIMONYAN, A.V. Polyphenols and Triterpenes from *Salvia limbata*. *Khim. Prir. Soedin* (1):95, 1979; *Chem. Abstr.*, *91*:35706, 1979.

18. STOUT, G.H. & STEVENS, K.L. Yerba Buena. II. The Identification of Micromerol as Ursolic Acid. *J. org. Chem.*, *28*:1259, 1963.

19. WENZEL, D.G. & KOFF, G.Y. The Effect of Triterpenes on the Excretion of Sodium and Potassium by Rats. *J. Am. Pharm. Assoc.*, *45*:372, 1956.

20. ZELNIK, R.; RABENHORST, E.; MATIDA, A.K.; GOTTLIEB, H.E.; LAVIE, D. & PANIZZA, S. Ibozol, a new Diterpenoid from *Iboza riparia*. *Phytochemistry*, *17*:1795, 1978.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

Mem. Inst. Butantan
42/43, 363-365, 1978/79

CONTRIBUIÇÃO À TÉCNICA OPERATÓRIA DE SERPENTES VIII. TIMECTOMIA EM SERPENTES *

F. G. LANGLADA**
L. DENARO***
M. C. A. REIS****

RESUMO: Os autores descrevem uma técnica operatória de retirada do timo em serpentes. Esta técnica foi realizada em serpentes recém-nascidas do gênero *Bothrops*, com a finalidade, de anular a defesa imunológica celular desses animais. Resultados pós-operatórios de seguimento, são consignados.

UNITERMOS: Timectomia em serpentes.

INTRODUÇÃO

Nos vertebrados superiores, o timo é o órgão linfóide capacitado para a produção e diferenciação dos linfócitos T, responsáveis pela imunidade celular. Nesses animais, sua ablação neonatal acarreta sérios distúrbios imunológicos e tal recurso tem sido usado para esses estudos.

Em serpentes, no entanto, os relatos a esse respeito são inexistentes e, dessa forma, o desenvolvimento de uma técnica operatória, para podermos dar seguimento aos nossos trabalhos sobre a imunologia desses animais, se fez necessário.

MATERIAL

De uma ninhada de serpentes *Bothrops jararaca* recém-nascidas, constituída por 10 filhotes, a retirada cirúrgica do timo foi realizada em 5 deles, restando os demais cinco filhotes como grupo controle para o estudo do pós-operatório e evolução posterior. Consideramos, como pós-operatório, o tempo transcorrido entre o ato cirúrgico e a cicatrização da ferida cirúrgica.

Ambos os grupos (controle e experimental), foram mantidos em idênticas condições de laboratório: variação climática do ambiente, higiene e alimentação.

Os timos retirados cirurgicamente, foram enviados à verificação histológica para comprovação e estudo desse órgão.

---

* Trabalho realizado com o auxílio do FEDIB e CNPq.
** Chefe da Seção de Anatomia Patológica do Instituto Butantan.
*** Laboratório de Citopatologia da Div. de Patologia do Instituto Butantan.
**** Bolsista da CST.

TÉCNICA CIRÚRGICA

A contenção da serpente é feita manualmente, por um auxiliar que fixa a cabeça do animal por sua porção cervical, utilizando os dedos polegar e indicador de uma das mãos enquanto que a outra, sustenta o corpo do réptil sobre a mesa, em decúbito dorsal.

Como assepsia usa-se água e sabão neutro e, a seguir, um antisséptico de contato do tipo Mertiolate ou Espadol, que se ministra em toda a circunferência do animal, numa faixa de 6 a 8 cm a partir da cabeça, em direção à cauda.

Como via de acesso, foi realizada uma incisão mediana das escamas ventrais e da pele, iniciando-se na 60.ª escama e concluindo-se na 75.ª escama ventral, o que permite uma ferida cirúrgica de aproximadamente 15 mm. Afastando-se as bordas da incisão apresentam-se os gomos do timo, situados acima da glândula tireóide, um de cada lado da linha mediana.

No filhote de serpente, o timo é um órgão par constituído por dois lobos, de formato semelhante a um grão de arroz, com aproximadamente 5 mm de comprimento e 1 mm de diâmetro. Apresenta cor amarelo palha, com aspecto de tecido adiposo, porém de consistência mais sólida, sempre revestido por uma capsula lisa brilhante e vascularizada.

Os gomos do timo são retirados com pinça, sendo necessária apenas uma pequena tração da mesma para que o lobo tímico se desprenda, deixando feita a hemostasia dos vasos que o irrigam, pela própria tração.

Nenhuma outra providência que um manuseio rápido e pouco traumático, é necessária.

A sutura da pele é feita em pontos separados com cat-gut cromado 000 e agulha atraumática.

Nenhum curativo sobre a ferida cirúrgica e nenhuma providência profilática pós-operatória são necessários.

A cicatrização se dá entre 10 e 12 dias; os pontos são eliminados espontaneamente.

Pós-Operatório:

Não há alterações aparentes na conduta das serpentes timectomizadas, em relação ao grupo controle. Não perdem a agressividade, locomovem-se e repousam normalmente.

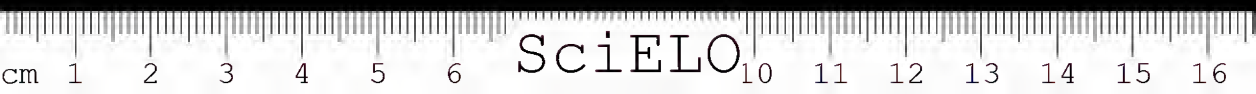
As mudas de pele são normais e a pele se descarta inteira, úmida e flexível.

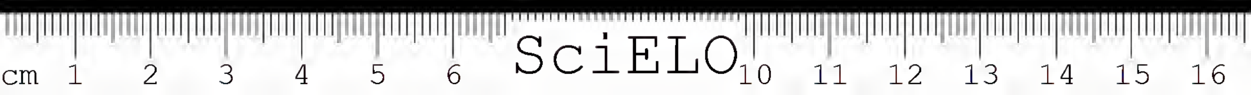
No grupo de serpentes timectomizadas, houve uma morte com 14 dias de pós-operatório. Na necrópsia, não foram encontrados sinais de hemorragia, edema ou outro, atribuíveis ao ato cirúrgico. A cicatrização da pele era perfeita (causa mortis: caquexia). As demais serpentes do mesmo grupo, vivas até o presente momento, sobrepassam 150 dias de sobrevida, após o ato cirúrgico.

LANGLADA, F.G.; DENARO L. & REIS, M.C.A. — Contribuição a técnica operatória de serpentes VIII. Timectomia em serpentes. *Mem. Inst. Butantan*, 42/43:363-365, 1978/79.

ABSTRACT: The authors describe a surgical technique for the remotion of the thymus in snakes. This technique was performed in newborn snakes from the *Bothrops* genus, in order to annulate the immunological cellular defense of these animals. Post-operative results, are commented.

KEY-WORDS: Thymectomy in snakes.




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

Mem. Inst. Butantan
42/43:367-371, 1978/79

NOTA PRÉVIA: SOBRE A POSSIBILIDADE DE UM ACÚMULO LINFÓIDE, ENCONTRADO EM ANTRO CLOACAL DE SERPENTES, CORRESPONDER À BURSA DE FABRICIUS DAS AVES *.

F. G. de LANGLADA [1]
R. L. MORAES Jr. [2]
L. DENARO [3]
J. C. MACHADO [4]

UNITERMOS: Acúmulos linfóides em cloaca de serpentes. Bursa de Fabricius equivalente.

Dentro da escala zoológica, são hoje bem conhecidos os sistemas linfohematopoiéticos e imunológicos, em sua morfologia e fisiologia, nas Classes de Aves e Mamíferos.

A melhor definição é encontrada nas aves, que nitidamente possuem dois sítios bem definidos de produção de linfócitos: o timo, responsável pela produção de linfócitos T, e a Bursa de Fabricius, responsável pela produção de linfócitos B. Já, nos mamíferos, este último sítio até agora não foi encontrado. Alguns autores admitem a hipótese de que tais linfócitos sejam produzidos nas placas de Peyer; outros, por sua vez, admitem que a própria medula óssea, seja o sítio responsável por tal processo.

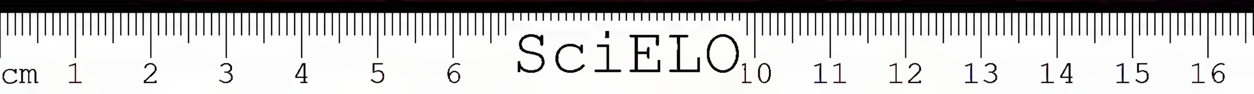
Dentre os Répteis, Classe de Vertebrados imediatamente inferior às Aves, Sidky & Auerbach (1968), descrevem alguns agregados linfóides na região cloacal de crocodilos e Borysenko & Cooper (1971), os descrevem em quêlonios. No entanto, em serpentes, esses acúmulos nunca foram observados.

Por outro lado, se atentarmos para o aspecto das serpentes, ocorrenos imediatamente a questão da necessidade de haver outros sítios produtores de linfócitos que não a medula óssea, uma vez que esta, pela própria conformação do esqueleto desses animais, é quase negligenciável.

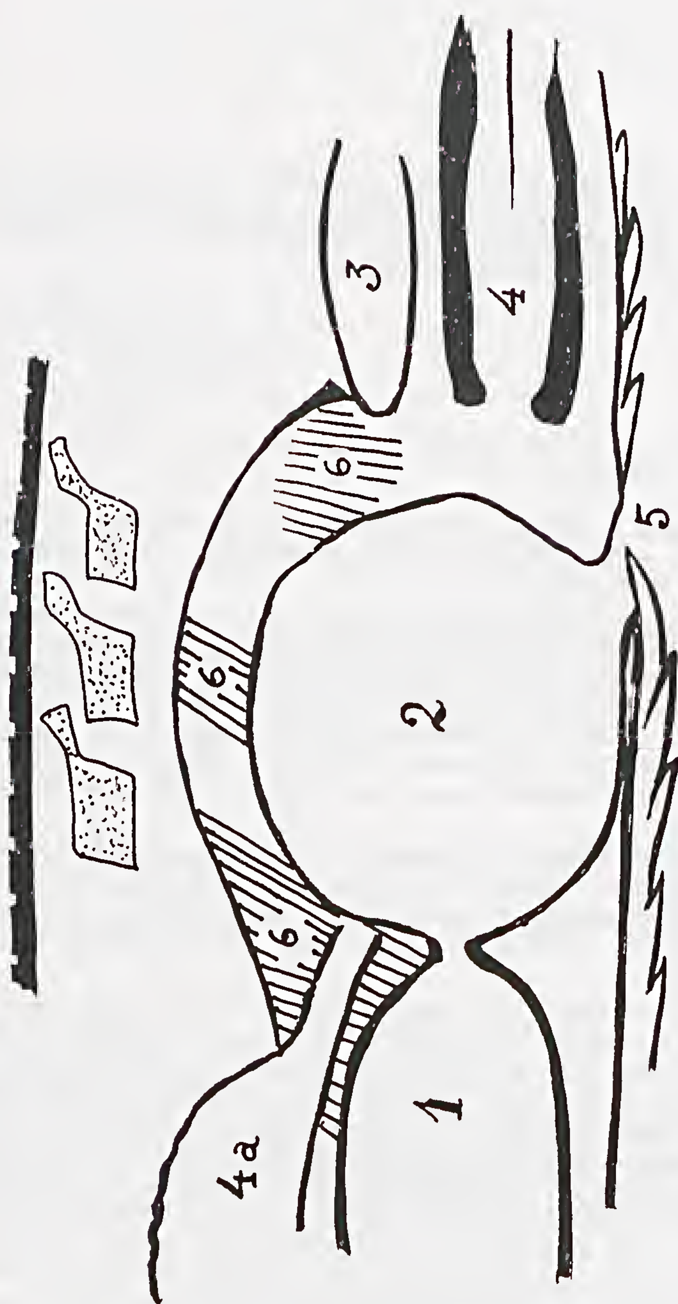
O objetivo de nosso trabalho, foi então procurar caracterizar, anatômica e histologicamente, por analogia a outros Vertebrados, se possível, os sítios mais provavelmente responsáveis pela produção de linfócitos para, posteriormente, caracterizar as funções imunológicas desses sítios.

Num minucioso estudo anatômico e histológico da região cloacal de serpentes cascavéis (*Crotalus durissus*), dentre a variedade de estruturas identificadas (Esquema 1), pudemos determinar, histologicamente, uma

1 — Chefe da Seção de Anatomia Patológica do Instituto Butantan.
2 — Seção de Anatomia Patológica do Instituto Butantan.
3 — Laboratório de Citopatologia. Div. de Patologia do Instituto Butantan.
4 — Diretor da Divisão de Patologia do Instituto Butantan.
* Trabalho realizado com auxílio do FEDIB e CNPq.



LANGLADA, F.G.; MORAES JR., R.L.; DENARO, L. & MACHADO, J.C. — Sobre a possibilidade de um acúmulo linfóide, encontrado em antro cloacal de serpentes, corresponder à Bursa de Fabricius das aves. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:367-371, 1978/79.



ESQUEMA 1: Desenho esquemático da região cloacal de uma serpente, mostrando:
1 — Cloaca
2 — Antro cloacal
3 — Saco anal
4 — Hemipenis (quando macho)
4a — Vagina (quando fêmea)
5 — Abertura do antro cloacal
6 — Local da parede dorsal do antro cloacal, onde são encontrados os acúmulos linfóides.

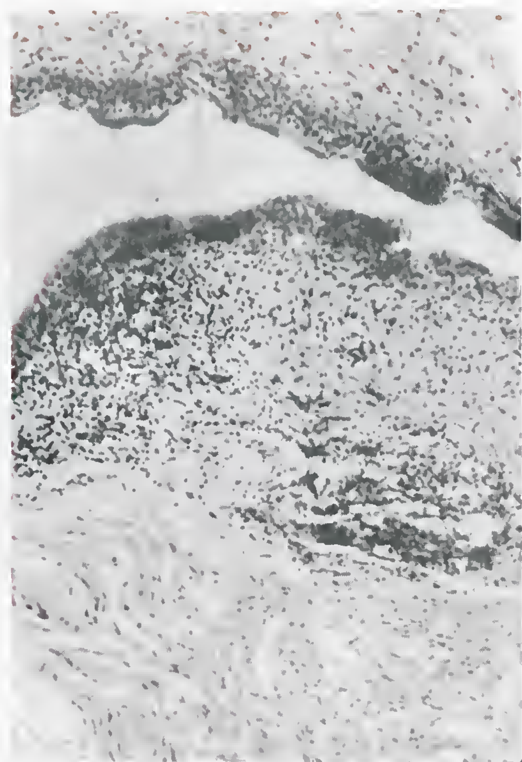


FOTO 1. Acúmulo linfóide em forma de manto, imediatamente abaixo do epitélio do antro cloacal (40 x).

região da cloaca possuidora de acúmulos linfóides, presentes tanto em machos, quanto em fêmeas, num total de 6 serpentes estudadas até o momento. Histologicamente, esses acúmulos linfóides aparecem, ora em forma de "dedos de luva", (Foto 3) ora em forma de "mantos", (Foto 2).

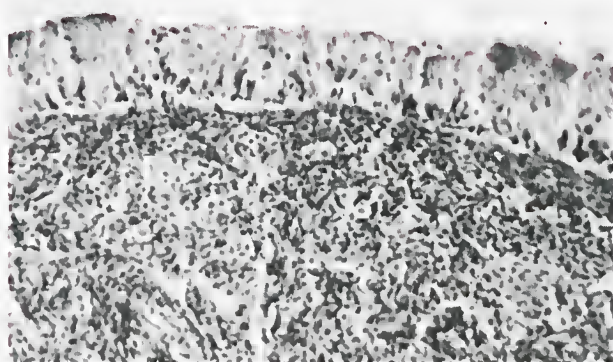


FOTO 2: Denso acúmulo linfóide sob o epitélio cilíndrico mucoso do antro cloacal (160 x).

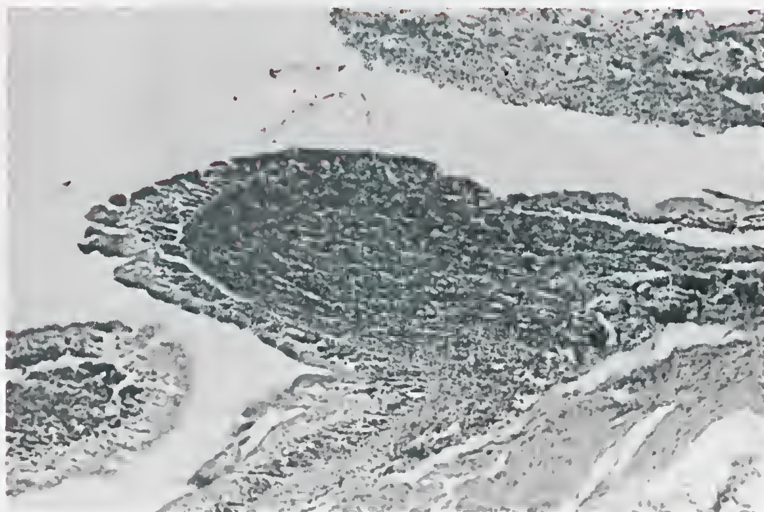


FOTO 3: Folículo linfóide primário, em forma de "dedo de luva", ocasionando protusão da mucosa do antro cloacal (32 x).

Tais acúmulos linfóides, pela sua localização e analogia, devem seguramente corresponder ao que nas Aves é conhecido como Bursa de Fabricius. Se, hipoteticamente, imaginarmos a ligeira elevação da porção caudal da coluna vertebral nas aves, em contraste com a linearidade da coluna vertebral das serpentes, o sítio de localização de tais acúmulos é análogo. O que se deve salientar, no entanto, é que nas aves a Bursa de Fabricius corresponde a um órgão verdadeiro, enquanto que nas serpentes, trata-se de um tecido embutido na estrutura da parede do antro cloacal, devendo ter a evolução se ocupado de especializá-lo e evidenciá-lo como um órgão.

Uma das etapas posteriores deste nosso achado, implica na determinação fisio-imunológica desses linfócitos, ou seja, se correspondem também, como nas aves, à um sítio produtor de linfócitos B.

Convém também salientar que nessas nossas buscas exaustivas de tecidos e órgãos produtores de linfócitos, para darmos seguimento aos nossos estudos da imunologia das serpentes, foram encontrados, ao longo do intestino grosso, acúmulos linfóides que sugerem uma analogia com as placas de Peyer encontradas nos mamíferos (Foto 4).

LANGLADA, F.G.; MORAES JR., R.L.; DENARO, L. & MACHADO, J.C. — Sobre a possibilidade de um acúmulo linfóide, encontrado em antro cloacal de serpentes, corresponder à Bursa de Fabricius das aves. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:367-371, 1978/79.



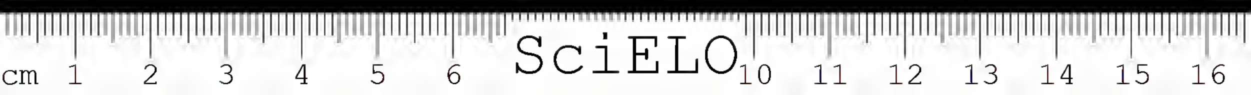
FOTO 4: Acúmulo linfóide entre o epitélio e a muscular da mucosa de segmento do intestino grosso, à semelhança das placas de Peyer (32 x).

UNITERMS: Lymphoid aggregation in cloaca of snakes. Bursa of Fabricius, equivalent.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

— BORYSENKO, M. & COOPER, E.L.
A histological study of lymphoid tissue in the snapping turtle, *Chelydra serpentina*. 1971

— SIDKY, Y. A. & AUERBACH, R.
Tissue culture analysis of immunological capacity of snapping turtles. *J. Exp. Zoology*, *167*:187-196, 1968.


cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16

Mem. Inst. Butantan
42/43:373-496, 1978/79

SINOPSE DAS SERPENTES PEÇONHENTAS DO BRASIL (2.ª ED.)*

A.R. HOGE**[1]
S.A.R.W.L. ROMANO-HOGE**[2]

RESUMO: Uma sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil, com chave de identificação até subspécie; sinonimia principal, localidade tipo e distribuição geográfica. Foi elaborada uma classificação das serpentes do mundo até o nível de subfamília. Embora esta lista esteja baseada nos autores mencionados no texto, reflete o nosso ponto de vista, incluindo revalidações de taxons já descritos, modificações nos níveis e descrições de taxons novos.

UNITERMOS: *Elapoides; Elapidae; Micrurinae; Micrurus, Viperoidea; Crotalinae; Bothrops; Crotalus; Lachesis; Agkistrodontini; Crotalini.*

INTRODUÇÃO

Desde a publicação da Sinopse das Serpentes Peçonhentas do Brasil por Hoge e Romano em 1972, houve significativa modificação quanto ao conhecimento da distribuição geográfica, descrição de espécies novas, classificação, etc... A necessidade de atualizar o trabalho cuja 1.ª edição esgotou-se em poucos meses, e, que continua sendo constantemente solicitada, justifica esta edição.

SERPENTES: As serpentes aparecem pela primeira vez no cenário de nosso planeta durante o Cretáceo inferior, há cerca de 100 a 120 milhões de anos atrás. Os lacertílios já apareceram no jurásico superior há cerca de 135 à 140 milhões de anos atrás.

As serpentes são animais desprovidos de membros, não têm pálpebras móveis, ouvido externo, nem cavidade do ouvido médio, nem tímpano. A mandíbula é composta de duas metades ligadas em frente por um ligamento frouxo, fato esse que, entre outros, permite a deglutição de presas muito grandes.

Certas serpentes têm vestígios de membros posteriores, vestígios representados externamente sob a forma de esporões (fig. 1) ou internamente por restos da cintura pélvica.

* Trabalho parcialmente custeado pelo LM 00418-01 do National Institute of Health, Library of Medicine USA. CNPq BRASIL (2).
** Instituto Butantan — Divisão de Biologia — Seção de Herpetologia. 05504 — Cx. Postal 65 — SP-SP.

Nos últimos anos várias tentativas de classificação foram feitas (Mc Dowell; Underwood; Dowling; Smith; Smith e Sarvin).

Infelizmente nem todos os agrupamentos podem ser aplicados desde já, pois, falta examinar a maioria das espécies e conferir se elas se adaptam a essas classificações.

A inclusão de uma subfamília (*Oxyuraninae*) subdividida em 8 tribos, todas terrestres na família *Hydrophiidae* tipicamente aquática com caracteres bem distintos, e, a inclusão nos *Elapidae*, todos terrestres, de uma tribo tipicamente aquática (*Laticaudini*) virá dificultar a identificação rápida dos gêneros peçonhentos pelos não especialistas.

A classificação aqui usada baseia-se principalmente nos trabalhos dos autores acima mencionados com as modificações que julgamos necessárias para maior esclarecimento.

Damos uma diagnose de alguns taxons, deixando para mais tarde um reconhecimento formal e diagnose de vários taxons da família *Colubridae*, tanto mais que a discussão de uma classificação a esse nível escaparia aos objetivos da presente sinopse.

Como o presente trabalho se relaciona com as serpentes peçonhentas americanas e especialmente as que ocorrem no território brasileiro daremos uma chave simplificada para as superfamílias, subfamílias, famílias, tribos e gêneros americanos, excluindo as não americanas.

Quanto aos *Viperidae* cuja classificação atualmente está baseada em caracteres bastante seguros daremos uma diagnose das subfamílias abrangendo o mundo.

Embora os *Atractaspis* sejam, conforme McDowell já demonstrou, mais próximos dos *Colubridae* do que dos *Viperidae*, estão aqui incluídos por razões práticas, numa superfamília que denominamos *Viperoidea*, contrariamente a Smith e col. (:100) que consideram *Atractaspis* como uma subfamília dos *Colubrídeos*.

As chaves simplificadas permitirão uma pronta identificação de qualquer gênero peçonhento americano, permitindo conseqüentemente uma aplicação imediata de soro adequado em caso de acidente.

Para as espécies brasileiras as chaves permitirão a identificação de todas as espécies peçonhentas atualmente registradas para o território brasileiro, ou cuja ocorrência, embora ainda não verificada, é altamente provável.

Em seguida damos a lista da classificação da ordem de serpentes aqui adotada.

Daremos a definição de algumas famílias e subfamílias mais comuns deixando para mais tarde uma diagnose das demais, pois fugiria completamente aos objetivos dessa publicação.

ORDEM *SERPENTES*

Subordem *Cholophidia*

- Família *Dinilysiidae*
- Família *Simoliophidae*

Subordem *Scolecophidia*
Família *Anomalepididae*
Família *Leptotyphlopidae*
Família *Typhlopidae*

Subordem *Alethinophidia*
Infraordem *Henophidia*
Superfamília *Acrochordoidea*
Família *Acrochordidae*
Superfamília *Anilioidea*
Família *Aniliidae*
Família *Loxocemidae*
Família *Uropeltidae*
Subfamília *Uropeltinae*
Subfamília *Cylindrophinae*
Família *Xenopeltidae*
Superfamília *Booidea*
Família *Boidae*
Subfamília *Boinae*
Subfamília *Calabarinae*
Subfamília *Pythoninae*
Subfamília *Erycinae*
Superfamília *Bolyerioidea*
Família *Bolyeriidae*
Superfamília *Tropidophioidea*
Família *Tropidophiidae*
Infraordem *Caenophidia*
Superfamília *Colubroidea*
Família *Colubridae*
Subfamília *Colubrinae*
Subfamília *Alsophiinae*
Subfamília *Calamarinae*
Subfamília *Dasypeltinae*
Subfamília *Dipsadinae*
Subfamília *Dispholidinae*
Subfamília *Homolopsinae*
Subfamília *Hydropsinae*
Subfamília *Lampropeltinae*
Subfamília *Lycodontinae*
Subfamília *Lycophidiinae*
Subfamília *Natricinae*
Subfamília *Nothopsinae*

Subfamília *Oligodontinae*
Subfamília *Pareatinae*
Subfamília *Philotamninae*
Subfamília *Psammophiinae*
Subfamília *Pseudoxyrhophiinae*
Subfamília *Sibynophinae*
Subfamília *Sonorinae*
Subfamília *Xenoderminatinae*
Subfamília *Xenodontinae*

Superfamília *Elapoidea*

Família *Elapidae*

Subfamília *Elapinae*
Subfamília *Bungarinae*
Subfamília *Oxyuraninae*

Família *Dendroaspiidae*

Família *Hydrophiidae*

Subfamília *Hydrophiinae*
Subfamília *Ephalophiinae*

Família *Laticaudidae*

Superfamília *Viperoidea*

Família *Atractaspiidae*

Família *Viperidae*

Subfamília *Viperinae*
Subfamília *Azemiopinae*
Subfamília *Causinae*
Subfamília *Crotalinae*

Tribe *Agkistrodontini*
Tribe *Crotalini*

ORDEM *SERPENTES*

As serpentes derivadas dos lacertilios são caracterizadas pela perda de membros (às vezes vestigiais) mais especialmente pelas diferenças craniais: supraoccipital completamente ou quase completamente excluído do *foramen magnum* pelos exoccipitais; fechamento da caixa craniana por ossos dermais, o fechamento lateral ocorre em conseqüência do enorme aumento do processo descendente do parietal que é suturado ou separado por uma fenda estreita do esfenoide; o ramo profundo (V_1) do trigemino incluído na caixa craneana pelo parietal; lacrimal ausente; arcada temporal ausente; cintura pélvica ausente ou vestigial; mandíbulas não suturadas medianamente.

A ordem *Serpentes* pode ser dividida em três subordens, duas das quais abrangem as Serpentes recentes e nitidamente separáveis *Scoleco-*



phidia e *Aletinophidia*, a terceira as *Cholophidia* que abrange as serpentes fósseis das famílias *Simoliophidae* e *Dinilisiidae*, é mais difícil de ser caracterizada, uma vez que somente dos *Dinilisiidae* se conhece o crânio já suficientemente estudado e descrito.

O único fato em comum aos *Cholophidia* é que são mais primitivos e mais parecidos com os Lacertilios do que os *Scolecophidia* e *Alethinophidia* e é impossível incluí-los em nenhuma dessas subordens razão pela qual como sugerido por Mc Dowell (1974), é conveniente manter essas famílias agrupadas, pelo menos no momento atual na subordem (Mc Dowell l.c. usa infra-ordem) *Cholophidia*.

SUBORDEM *CHOLOPHIDIA*

Conforme mencionamos acima as famílias incluídas nesta subordem são de difícil definição por falta de material fóssil adequado mas têm em comum que são mais primitivas e se parecem mais com Lacertilios do que qualquer das famílias seja de *Scolecophidia*, seja de *Aletinophidia*. Somente mais material e estudos trarão clareza quanto a posição sistemática dos membros desta subordem.

FAMíLIA *Dinilysiidae*

FAMíLIA *Simoliophidae*

SUBORDEM *SCOLECOPHIDIA*

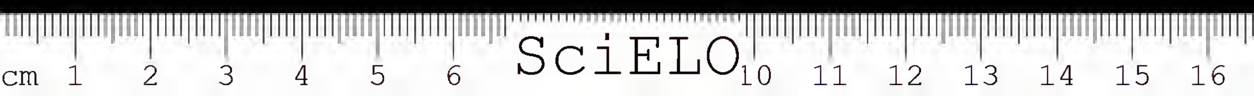
Serpentes adaptadas à vida subterrânea caracterizadas: por ossos cranianos fortemente unidos inclusive na região rostral; quadrato dirigido para frente; supratemporal ausente ou muito reduzido; *foramen óptico* no frontal (Fig. 26); epífises neurais ausentes; hipapófises ausentes; fígado fortemente lobado; somente um oviduto (direito); células visuais todas em forma de bastonetes; boca pequena; olho coberto por um escudo ou placa que não segue os limites do mesmo; pele da cabeça geralmente provida de glândulas sebáceas localizadas nos interstícios das placas cefálicas. Os representantes desta subordem são conhecidos no Brasil como Cobras-cegas ou Mãe da saúva, são ofídios de pequeno porte e de vida subterrânea. Alimentam-se de cupins e formigas. São ovíparos com poucas exceções e ocorrem na América tropical, sudeste dos Estados Unidos, África, extremo sudeste da Europa e Ásia.

FAMíLIA *Anomalepididae*

Ectopterigoide presente (fig. 3); maxilar móvel; dental bem desenvolvido; provido de dentes; ossos circum-orbitais presentes (fig. 3); esplenial ausente; cintura pélvica ausente; glândula nasal não recoberta pelo pré-frontal; hióide em W.

FAMíLIA *Leptotyphlopidae*

Ectopterigoide ausente; maxilar solidamente fixado ao crânio; maxilar edentado (Fig. 4); dental com alguns dentes (Fig. 4); postorbital ausente; hióide em V; cintura pélvica presente.



FAMÍLIA *Typhlopidae*

Ectopterigóide ausente; dental reduzido e edentado; ossos circum-orbitais ausentes; hióide em Y; esplenial presente, alcançando a ponta da mandíbula; glândula nasal recoberta pelo prefrontal; cintura pélvica reduzida. Maxilar móvel, provido de alguns dentes e situado transversalmente (Fig. 2); pulmão traqueal presente.

SUBORDEM *ALETHINOPHIDIA*

Olho coberto por um escudo ocular transparente que se adapta tão perfeitamente à forma do olho que parece parte integrante do mesmo, salvo em alguns *Uropeltidae*, onde o escudo ocular se funde com uma ou mais escamas adjacentes, (Fig. 9A) e *Anilius*.

Quadrato geralmente ligado ao tabular, somente em contato com o complexo exoccipital opisto-ótico; quanto ao supratemporal (tabular) ele é tão reduzido que não consegue excluir a superfície articular do quadrato dos ossos adjacentes ao supratemporal. Em certos casos o supratemporal é praticamente ausente (*Uropeltinae*, Fig. 8; *Pareatinae*, Fig. 22); mas nesses casos a suspensão do quadrato é diferente, esboçando uma suspensão morfologicamente anterior à articulação primitiva dos Lacertilios. Boca grande ou mesmo extremamente grande; glândulas sebáceas nunca presentes.

INFRAORDEM *HENOPHIDIA*

Quadrato dirigido para trás (Fig. 5); coronóide geralmente presente (Fig. 6A); supratemporal bem desenvolvido (Fig. 5); foramen óptico entre o frontal e parietal (Fig. 7); parasfenóide nunca entrando na borda do foramen óptico; epífises neurais presentes; hióide sem processo linguar; um par de ouvidutos; cartilagem costal alongada nunca mais larga do que a parte óssea da costela.

SUPERFAMÍLIA *ANILIOIDEA*

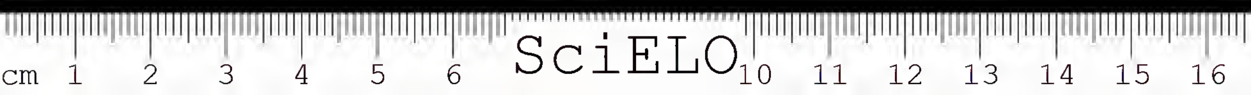
FAMÍLIA *Aniliidae*

Premaxilar suturado com maxilar; supraocular ausente; hipapófises anteriores ausentes; supratemporal pequeno não expandido além do contorno do crânio; *músculo levator anguli oris* presente; esporões pélvicos presentes, pelo menos nos machos; premaxilar provido de dentes; dentes palatinos bem desenvolvidos.

Anilius scytale que ocorre no Brasil é facilmente reconhecido pela posição do olho, debaixo de uma escama que não acompanha exatamente o formato do olho (uma das raras exceções nos *Alethinophidia*).

FAMÍLIA *Loxocemidae*

Esta subfamília parece estruturalmente intermediária entre os *Boideos* e *Anilídeos* — *Uropeltídeos*.



Supra-orbital presente; premaxilar provido de dentes; supratemporal não incluído no crânio; coronóide presente; pélvis composto de dois ossos além de fêmur; *músculo levator anguli oris* presente.

Loxocemos é encontrado na América Central e pouco se conhece sobre os seus hábitos além de que são fossoriais.

FAMÍLIA *Uropeltidae*

Ossos cranianos mais ou menos solidamente unidos; premaxilar desdentado; coronóide angular e esplenial presentes; cintura pélvica presente ou ausente; supratemporal ausente ou pequeno; cauda extremamente curta. (Fig. 9)

Formas fossoriais restritas a Península Índica, Sri-Lanka e Suleste Asiático inclusive Nova Guiné.

SUBFAMÍLIA *Uropeltinae*

Cintura pélvica ausente; foramen óptico inteiramente ou quase no frontal; condilo occipital assentado num pedículo alongado (fig. 8) ; pterigóide desdentado; hemipenis com espinhos ou com numerosas dobras longitudinais.

Restrita a Sri-Lanka e Índia Peninsular.

SUBFAMÍLIA *Cylindrophinae*

Esta subfamília embora bem distinta das *Uropeltinae* ainda não é bem identificada por falta de dados relativos a *Anomachilus*.

Cintura pélvica presente com ileo, isqueio e pubis além do fêmur.

Sri-Lanka Suleste Asiático a leste da baia de Bengal e Nova Guiné.

FAMÍLIA *Xenopeltidae*

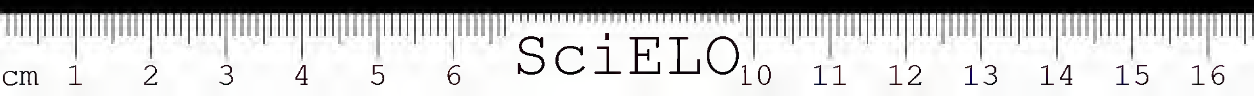
Coronóide presente; angular ausente ou muito reduzido; premaxilar provido de dentes (Hoge e Romano 1973:111 *citam desdentado por um lapsus*), em contato com os maxilares; supraorbital e postorbital ausentes; supratemporal ultrapassando o processo paroccipital; dental frouxamente articulado com o surangular que é muito alongado; sem vestígios de cintura pélvica; *músculo levator anguli oris* presente; hemipenis lobado com sulco spermático bifurcado.

A família contém um gênero com uma única espécie encontrada no suleste Asiático incluindo a Indonêsia até Celebes.

SUPERFAMÍLIA *Booidea*

Distingue-se pela extensão dos prefrontais que cobrem quase a glândula nasal lateral; coronóide presente Fig. 6a, o supratemporal sempre ultrapassando a cápsula auditiva e o processo (vestigial) do paroccipital; cintura pélvica presente com esporões sempre visíveis externamente Fig. 1 (nos machos) e geralmente embora menores nas fêmeas (Hoge 1947: 181-187) ; pulmão esquerdo sempre presente pelo menos igual a um terço do tamanho do direito e funcional; pulmão traqueal ausente.

A superfamília contém uma única família, *Boidae*.



FAMÍLIA *Boidae*

Diagnose como para a superfamília *Booidea*.

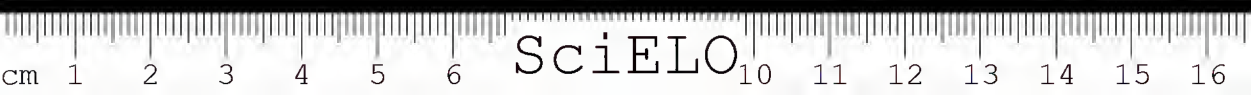
SUBFAMÍLIA *Boinae*

Esta subfamília se assemelha bastante a *Pythonina*e mas, o supra-orbital é ausente; o processo interno do palatino é curto; o foramen lacrimal é aberto ventralmente; os prefrontais estão em contato; pre-maxilar desdentado; pulmão traqueal ausente. Músculo *levator anguli oris* ausente.

São as Boas (jibóias) típicas do Novo Mundo facilmente reconhecidas pela presença de vestígios de membros posteriores; compreendem duas subfamílias: boíneos e tropidofíneos. Os boíneos tem esporões cloacais (vestígio de membros posteriores) bem visíveis, principalmente nos machos e dois pulmões (o esquerdo ligeiramente menor). Todos matam a presa por constricção. Não são perigosos para o homem, exceção feita à sucuri, que é temida por sua força. Embora os relatos de sucuri que devorou um boi sejam inverídicos, uma sucuri de 5 ou mais metros pode engolir um homem ou mesmo um pequeno bezerro. Os boídeos põem filhos vivos viviparidade (até uma centena). As espécies brasileiras pertencem aos gêneros *Boa*, *Eunectes*, *Epicrates e Corallus*. A *Boa constrictor* é a jibóia, encontrada em todo Brasil, salvo no extremo sul. Alimenta-se de roedores e aves. Os representantes do gênero *Epicrates* são conhecidos como salamanta (às vezes, no Maranhão e Regiões Amazônicas, como surucucu--de-fogo parecem-se às jibóias, porém são mais escuras e tem ocelos ou -fogo). Parecem-se às jibóias, porém são mais escuras e tem ocelos ou círculos no dorso. Alimentam-se de roedores e excepecionalmente de pássaros. Existem no Brasil várias espécies do gênero *Eunetes*. A maior *(Eunectes murinus)* é conhecida como sucuri ou sucuriju e atinge mais de 11 metros. Todas as espécies são semi-aquáticas e vivíparas. A sucuri come patos e outras aves aquáticas, roedores, veados, pacas e até pequenos jacarés. A sucuri enrola-se na presa para matá-la, levando-a rapidamente para baixo d'água. Há quatro espécies de *Eunectes* no Brasil: *E. murinus* encontrada em parte da Bacia do Paraná e na Bacia Amazônica; *E. notaeus*, a sucuri-amarela ou lampalágua, do Pantanal do Mato Grosso e Bacia do Paraná; *E. deehauenseei* e *E. barbouri*, da Ilha do Marajó. *Corallus caninus*, ou periquitambóia é arborícola, de cabeça bem distinta do pescoço e pupila vertical; alimenta-se de roedores, pássaros. De cor verde com algumas manchas brancas; é temida nas regiões amazônicas, embora se trate de serpente absolutamente inofensiva, provavelmente por que sua cor e a cabeça triangular a confunde com uma serpente venenosa, que, embora rara, ocorre nas mesmas regiões, a *Bothrops billineatus smaragdinus* ou cobra-papagaio.

SUBFAMÍLIA *Calabarinae*

Supra-orbital presente; premaxilar e palatino desdentados; sulco mentual ausente; cauda não preênsil.



SUBFAMÍLIA *Pythoninae*

Supra-orbital presente (Fig. 14a) processo interno do palatino longo; processo maxilar mediano largo bem separado do pterigóide; foramen palatino completamente fechado; prefrontais não em contato (Fig. 14b) premaxilar provido de dentes (Fig. 14c) (salvo em *Chondropython* e*Aspidites;* músculo *levator-anguli-oris* ausente.

SUBFAMÍLIA *Erycinae*

Similar aos *Boinae:* prefrontal confinado à parte lateral do crânio; premaxilar bem em frente dos maxilares ao invés de situada entre os maxilares; vértebras caudais posteriores com epifises neurais divididas e processo acessório lateral; pulmão traqueal ausente.

Esta subfamília é representada por formas fossoriais ou habitantes de cupins. Na Ásia e Polinésia.

SUPERFAMÍLIA *Bolyerioidea*

Hipapófises posteriores presente; maxilar dividido, (Fig. 18); sem vestígios de cintura pélvica; pulmão traqueal ausente.

Os representantes dessa família são formas semi-fossoriais, restritas a Ilha de Madagascar e Mauritius.

FAMÍLIA *Bolyeriidae*

Diagnose como da superfamília *Bolyerioidea.*

SUPERFAMÍLIA *Tropidophioidea*

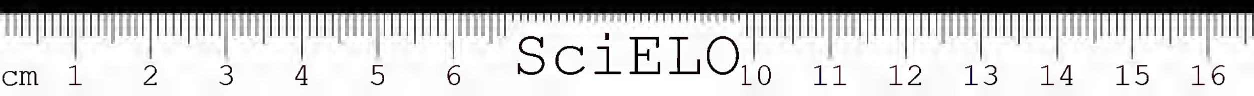
Externamente próxima às *Boinae* das quais se distingue por: rim liso, um só pulmão além do traqueal.

Esta subfamília apresenta muitos caracteres que a aproxima dos Colubrideos.

Os membros da subfamília dos *Tropidophídae* são serpentes de pequeno porte, muito raras, conhecidas no Brasil apenas por uma espécie, *Tropidophis paucisquamis,* da Serra do Mar.

FAMÍLIA *Tropidophiidae*

Diagnose como da superfamília *Tropidophioidea.*



SUPERFAMÍLIA *Acrochordoidea*

Coronóide ausente; postorbital expandido para frente em cima da órbita. Um processo lateral do frontal se expande lateralmente e para baixo formando uma crista orbital anterior; prefrontal muito pequeno; supratemporal e quadrato firmemente unidos. Foramen óptico no parietal; hipapófises presentes em toda extensão do corpo; cauda curta e achatada; músculo-*levator-anguli-oris* ausente.

Asiáticas, aquáticas.

FAMÍLIA *Acrochordidae*

Diagnose como da superfamília *Acrochordoidea*.

INFRAORDEM *CAENOPHIDIA*

Coronóide ausente; foramen óptico geralmente entre frontal-parietal e parasfenóide; vértebras com epifises neurais; somente carótida comum esquerda; o postorbial não alcança nem o maxiliar, nem o ectopterigóide; parietal e frontal não se encontram por baixo do foramen óptico; premaxilar edentado; pulmão esquerdo vestigial ou ausente; pulmão traqueal presente ou ausente, quando presente não como em *Acrochordoidea* (vide Brongersma, 1957).

SUPERFAMÍLIA *Colubroidea*

Esta superfamília contém a maioria dos gêneros de serpentes conhecidas. É, sem dúvida, a família mais heterogênea, incluindo inúmeros gêneros. Muitas tentativas foram feitas para subdividi-la, mas, até o momento, salvo para algumas subfamílias, nenhuma das tentativas pode ser considerada como plenamente satisfatória.

FAMÍLIA *Colubridae*

Diagnose como da Superfamília *Colubroidea.*

SUBFAMÍLIA *Colubrinae*

Colubridae pouco especializados; o supratemporal frouxamente articulado com o crânio. É a subfamília que inclui a maioria de serpentes conhecidas.

Seus representantes adaptaram-se aos hábitos mais diversos: aquáticos, arborícolas, terrestres e subterrâneos. São praticamente inofensivas (salvo algumas opistóglifas) e de porte pequeno ou médio. Não há vestígios de membros posteriores; o pulmão esquerdo desapareceu por completo. Geralmente têm dentes nos maxilares, pterigóides, palatinos e mandíbulas, mas nunca no intermaxilar. Podem ser áglifas ou opistó-

glifas. Como é de esperar numa família abrangendo tão elevado número de espécies, também seus hábitos alimentares variam enormemente, e incluem: vermes, lesmas, artrópodes, roedores e outros mamíferos, aves, peixes, anfíbios e ovos. Algumas são ofiófagas (mussurana, papa-pinto, etc.). São ovovivíparas, ovíparas ou vivíparas.

SUBFAMÍLIA *Calamarinae*

Foramen óptico entre frontal e parasfenóide; supratemporal muito reduzido; quadrato articulado com os ossos óticos; hipapófises posteriores ausentes; processo ascendente do septomaxilar alcança as nasais (Fig. 24).

Formas Asiáticas.

SUBFAMÍLIA *Dasypeltinae*

As hipapófises da região nucal atravessam a parede do esôfago (Fig. 19), dentes muito pequenos. Supratemporal e quadrato solidamente unidos; o complexo rostral firmemente associado com o crânio.

Esta subfamília contém gêneros que são todos ovífagos. Como as hipapófises atravessam o esôfago, a casca do ovo é facilmente quebrada por contração dos músculos.

São formas Asiáticas e Africanas.

SUBFAMÍLIA *Dipsadinae*

Próxima à *Pareatinae* mas, maxilar com 10 ou mais dentes (Fig. 23); ectopterigóide fortemente bifurcado; sulco mentual presente no dental. Músculo *levator anguli oris* não envolve a glândula supralabial.

Formas do Novo Mundo paralelas com as *Pareinae* do continente asiático.

À subfamília dos dipsadíneos pertencem três gêneros brasileiros de dormideiras ou jararacas-preguiçosas: *Dipsas*, *Sibynomorphus* e *Sibon*.

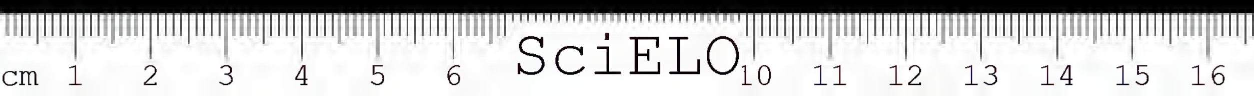
Os representantes desta subfamília alimentam-se de lesmas.

SUBFAMÍLIA *Homalopsinae*

Colubrídeos opistóglifos; foramen óptico pequeno; hipapófises posteriores presentes; processo maxilar do palatino ausente; hemipênis dividido; fossetas apicais ausentes; tubérculos no crânio e ventre.

Formas aquáticas (água doce e estuárias); alimentam-se geralmente de peixes.

Restritas à região das Índias Orientais.



SUBFAMÍLIA *Pareatinae*

Supratemporal muito pequeno; quadrato desenvolvido, articulado com ossos óticos; hipapófises posteriores ausentes; maxilar edentado anteriormente (menos de 6 dentes maxilares, Fig. 22); ectopterigóide não bifurcado. Dental sem sulco mental; músculo *levator anguli oris* envolvendo a glândula supralabial; sulco mentual ausente.

Formas asiáticas. Alimentam-se de lesmas.

SUBFAMÍLIA *Sibynophinae*

Dental livre; hipapófises posteriores presentes; dentição peculiar com dentes pequenos, fortes e achatados lateralmente (Fig. 25).

Asiáticas e central Americanas.

SUBFAMÍLIA *Xenoderminatinae*

Vértebras com uma expansão lateral das epífises neurais (Fig. 21).

Formas orientais aquáticas: duas formas no Novo Mundo. Uma, *Xenopholis* ocorre no Brasil sendo extremamente rara nas coleções (há dúvida quanto a posição sistemática exata deste gênero).

SUPERFAMÍLIA *Elapoidea*

Proteróglifas (Fig. 28).

FAMÍLIA *Elapidae*[3]

Aspecto geral de Colubrideo (salvo em certas formas Australianas) mas proteróglifos. Maxilar bastante reduzido; presas fortemente sulcadas ou canaliculadas (Fig. 30); sulcos espermáticos bifurcados; fossetas apicilares ausentes.

SUBFAMÍLIA *Elapinae*

Maxilar curto e sem processo posterior; dental sem presa anterior aumentada; cauda normal; formas terrestres ou de água doce; cauda roliça (Fig. 32).

A esta subfamília pertencem as Naja, Kraits, Taipan, etc. Nas Américas está representada pelas cobras corais verdadeiras.

Ásia, África, Austrália e Américas.

3 Nesta família são reconhecidas além da Subfamília *Elapinae* as Subfamílias *Bungarinae*, *Maticorinae* e *Oxyuraninae*, todas Asiáticas e Australianas. Alguns autores consideram as *Elapinae* das Americas como uma subfamília separada (*Micrurinae*).



FAMÍLIA *Dendroaspiidae*

Difere bastante dos *Elapinae* pela presença de um processo posterior no maxilar Fig. 31; maxilar longo, apesar de ter somente a presa; maxilar bastante móvel. (Fig. 31)

Forma estritamente Africana. São as famigeradas "Mambas", serpentes ágeis e extremamente agressivas.

FAMÍLIA *Hydrophiidae*

Proteróglifas; diferem das *Elapidae* por terem a parte posterior do corpo e a cauda achatada lateralmente Fig. 33; narinas situadas na parte superior da cabeça, (Fig. 36); maxilar curto não ultrapassando o palatino. (Fig. 34). Diferem dos *Laticaudidae* entre outros caracteres por não terem palatino verticalmente erectil.

Formas marinhas (às vezes encontradas à grande distância das costas). Regiões tropicais do Oceano Pacífico. Não encontradas até o momento no Oceano Atlântico (salvo o extremo sul da Costa Africana).

SUBFAMÍLIA *Hydrophiinae*

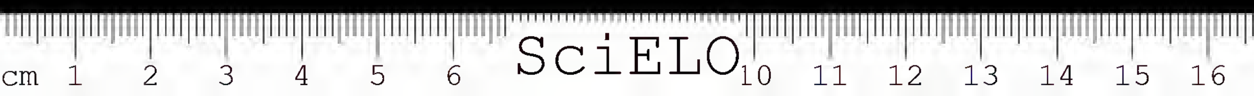
Vértebras caudais com uma carena mediana na hepapófise (fraca em *Hydrophis shistonus*); coração no meio do terço anterior do corpo; coração e fígado sobrepostos ou separados apenas por um intervalo menor do que o comprimento do coração; as vértebras caudais com os processos neurais e hemais fortemente desenvolvidos, suportando a cauda (Fig. 35); ventrais mais numerosas do que as vértebras, pelo menos na parte posterior do corpo; anal dividida em três ou mais escamas.

SUBFAMÍLIA *Ephalophiinae*

Vértebras caudais com hemapofises em pares envolvendo os vasos sangüíneos; ventrais correspondendo ao número de vértebras; anal dividido em duas placas; coração no terço anterior do corpo; espaço entre o coração e fígado sempre maior que o comprimento do coração.

FAMÍLIA *Laticaudidae*

Maxilar projetando-se para frente, além do palatino; palatino verticalmente erectil; narinas situadas lateralmente como nas cobras terrestres, do qual aliás é derivada diretamente; cauda achatada formada por dobras cutâneas sem suporte ósseo, os processos dorsais e ventrais das vértebras caudais não são aumentadas, ao contrário do que se observa na família *Hydrophiidae*.



Viperoidea Superf. nov.

DIAGNOSES:

Solenóglifa: contém as famílias *Viperidae* Laurenti, 1768 e *Atraetaspiidae* Cope, 1860.

Mc.Dowell, Smith e col. incluiram as serpentes solenóglifas do gênero *Atractaspis* na família *Colubridae* como uma subfamília *Atraetaspinae*. Embora filogeneticamente mais próximas dos *Colubridae* do que dos *Viperidae* os *Atraetaspis* possuem um aparelho inoculador eficiente do tipo solenóglifa.

A inclusão destas serpentes altamente perigosas numa família essencialmente não peçonhenta iria ocasionar confusões perigosas, não para sistematas mas sim para o corpo médico, paramédico e Forças Armadas, por essa razão achamos conveniente erigir a superfamília *Viperóidea* para agrupar todas as serpentes solenóglifas inclusive forma primitiva mais relacionada com os *Colubridae* do que com os *Viperidae* "sensu auctores" contendo às serpentes do gênero *Atraetaspis* para as quais revalidamos a família *Atractaspiidae* erigida por Cope (1860).

FAMÍLIA *Atractaspidae*

Foramem óptico entre frontal e parietal (Fig. 38b); maxilar não escavado (Fig. 38) palatino com processo coanal e maxilar; músculo *levator anguli oris* ausente; pulmão traqueal ausente; placas cefálicas do tipo *Colubrideo presente* (Fig. 39) pupila redonda. Outros caracteres, além dos acima mencionados sugerem, como já foi mencionado por Mc Dowell, a sua relação estreita com a família *Colubridae*, todavia pelas razões acima citadas, principalmente por ordem práticas incluímos essa família na superfamília *Viperoidea*. África e Oriente Médio, até Israel. Hábitos subterrâneos.

FAMÍLIA *Viperidae*

Solenóglifas; maxilar muito curto, verticalmente eréctil com uma única presa (e as de substituição); foramem óptico não situado entre frontal e parietal somente; hipapófises presentes em todo o corpo.

Europa, Ásia, Índias Ocidentais, África e Américas.

SUBFAMÍLIA *Viperinae*

Placas cefálicas do tipo *Colubrinae* ausentes; fosseta loreal ausente; maxilar não escavado; foramen óptico formado pelo frontal, parietal e parasfenóide. Palatino sem processo coanal ou maxilar; ectopterigóide sem processo lateral; músculo levator anguli oris presente (Fig. 41) narina não situada dentro da nasal posterior; pulmão traqueal presente.

A esta subfamília pertencem as víboras.

Europa, Ásia e África.

SUBFAMÍLIA *Azemiopinae*

Placas cefálicas do tipo *Colubrinae* presentes; maxilar não escavado; ectopterigoide sem processo lateral; loreal presente; pupila eliptica; dorsais em 17 séries longitudinais; narinas não situadas dentro do nasal posterior; glândula venenífera normal; músculo *levator-anguli-oris* ausente (Fig. 40).

SUBFAMÍLIA *Causinae*

Placas cefálicas do tipo Colubrinae presentes (Fig. 42, 43); loreal presente; pupila redonda; narina dentro do nasal posterior; ectopterigóide com processo lateral; glândula venenífera geralmente ultrapassando a cabeça (Fig. 43).

SUBFAMÍLIA *Crotalinae*

Fosseta loreal presente; maxilar escavado.

Subfamília distribuída na Ásia, Índias Orientais e América, até a Argentina.

TRIBO *Agkistrodontinii* (Hoge e Romano-Hoge, 1979:185).

Chocalho ausente; placas cefálicas grandes do tipo Colubrideo; prefrontais e internasais às vezes subdivididas em escamas (se subdivididas, as dorsais em 17 séries longitudinais).

TRIBO *Crotalinii* (Hoge e Romano Hoge, 1979:185).

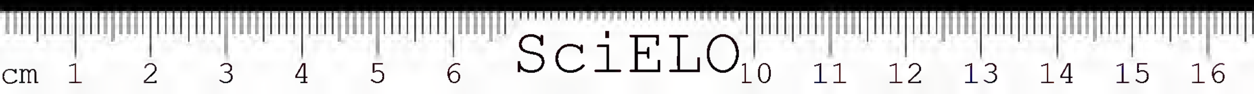
Chocalho presente, se ausente nunca placas cefálicas como a usual nos Colubrideos; às vezes grandes placas cefálicas mas não do tipo Colubrideo encontradas em *(Trimeresurus macrolepis* e *Bothrops barbouri)*.

SERPENTES DO MUNDO

Atualmente são reconhecidas cerca de 2.400 espécies distribuidas da seguinte maneira (adaptando uma classificação bastante conservadora; "sensu auctores").

ORDEM *SERPENTES*

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
1. *Aniliidae*	3	11
2. *Anomalepidae*	4	21
3. *Boidae*	24	82
4. *Colubridae*	303	1.585
5. *Elapidae*	50	202
6. *Hydrophiidae*	16	53
7. *Leptotyphlopidae*	2	64
8. *Typhlopidae*	2	147
9. *Uropeltidae*	8	44
10. *Viperidae*	17	202
11. *Xenopeltidae*	1	1
TOTAL	430	2.412



HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil. 2.ª ed. *Mem. Inst. Butantan*, 42/43:373-496, 1978/79.

SERPENTES DO BRASIL

As 256 espécies registradas para o Brasil se distribuem da seguinte maneira:

FAMÍLIAS	GÊNEROS	ESPÉCIES
1. *Aniliidae*	1	1
2. *Anomalepididae*	2	5
3. *Boidae*	6	10
4. *Colubridae*	58	189
5. *Elapidae*	1	18
6. *Leptotyphlopidae*	1	9
7. *Tropidophiidae*	1	1
8. *Typhlopidae*	1	1
9. *Viperidae*	4	22
TOTAL	75	256

CHAVE ARTIFICIAL PARA FAMÍLIAS E SUBFAMÍLIAS DAS SERPENTES PEÇONHENTAS DAS AMÉRICAS

I — Cauda achatada lateralmente (fig. 33)
- A) Narinas na parte superior da cabeça (fig. 36) *Hydrophiidae*
  - a) Corpo com faixas longitudinais .... *Hydrophinae*
- B) Narinas situadas lateralmente (fig. 37) ...... *Laticaudidae*
  - a) Corpo com anéis .... *Laticaudinae*

II — Cauda roliça (fig. 32)
- A) Sem fosseta loreal (proteróglifas) (fig. 28) *Elapidae, Elapinae*
- B) Com fosseta loreal presente (fig. 44) *Viperidae, Crotalinae*

CHAVE ARTIFICIAL PARA OS *Hydrophiidae* e *Elapidae* DAS AMÉRICAS

Para identificação dos *Hydrophiidae* e *Laticaudidae* a chave dada para a identificação das subfamílias é suficiente para identificação do gênero e espécie, pois só existe uma espécie de *Hydrophiidae* e uma de *Laticaudidae* nas Américas. *Pelamis platurus* (*Hydrophiidae*) que vem desde o México até as Costas do Peru e *Laticauda colubrina* (*Laticaudidae*) assinalada (mas necessita confirmação), para a Costa Pacífica da América Central.

Elapidae Boie

I — Maxilar provido de uma presa anterior sem outros dentes (fig. 28) .... *Micrurus* [4]

II — Maxilar provido de dentes além da presa anterior... *Micruroides*

CHAVE ARTIFICIAL PARA OS GÊNEROS DE SERPENTES PEÇONHENTAS DO BRASIL

I — Fosseta loreal presente (fig. 51) = peçonhenta.

1. Chocalho presente (fig. 46) = ... *Crotalus*
2. Chocalho ausente (fig. 47)
   - a) ponta da cauda com 4 séries de escamas eriçadas (fi. 47b) = ... *Lachesis*
   - b) ponta da cauda normal (fig. 47a) = ... *Bothrops*

II — Fosseta loreal ausente (fig. 28)

1 Escamas dorsais em 15 fileiras
   - a) sem presas anteriores (fig. 26) = Cobra não peçonhenta.
   - b) com presas anteriores (fig. 28) = ... *Micrurus* [5]

CHAVE ARTIFICIAL PARA AS ESPÉCIES DE *Micrurus* NO BRASIL

I — Anéis pretos não dispostos em tríadas.

A) Cabeça preta, incluindo parte ou todas as parietais, sem colar branco transversal passando nas parietais ou imediatamente atrás (figs. 61, 63, 65, 67, 78 e 84).

Sinfisial não em contato com as mentuais anteriores.

1. Anéis vermelhos muito mais largos do que os pretos.
   - a) Anéis vermelhos extremamente longos, o primeiro ocupando mais do que 23 escamas vertebrais; sem anel negro atrás das parietais (fig. 63) .... *averyi*
   - b) Não como em (fig. 65) .... *corallinus*
2. Anéis vermelhos iguais ou menores do que os pretos (às vezes quase indistintos).
   - a) Cabeça com algumas manchas claras nas escamas supracefálicas; 32-67 anéis pretos nos machos, 35-79 nas fêmeas (fig. 78) .... *langsdorffi*

Ocorrem no Brasil.

4 Dowling considera os *Elapídeos* Americanos como pertencentes a uma subfamília distinta: *Micrurinae*.

5 Veja: 425

b) Cabeça de um modo geral inteiramente preta; mais do que 74 anéis pretos nos machos e mais do que 84 nas fêmeas, fig. 61 .... *albicinctus*

c) Cabeça quase toda negra com uma faixa branca (as vezes interrompida nas parietais; 13 a 16 anéis pretos no corpo, ventrais 190-206 (fig. 84 e 85) .. *paraensis*

3. Anéis vermelhos ausentes; vestígios dos anéis vermelhos somente no ventre, corpo inteiramente preto (fig. 67) .... *donosoi*

B) Cabeça preta, com colar nucal branco transversal na cabeça, ocupando pelo menos parte das parietais ou imediatamente atrás (fig. 62 e 83).

1. Sinfisial largamente em contato com as mentuais anteriores; anéis vermelhos geralmente ausentes, quando presentes estreitos dorsalmente.

a) Colar nucal branco atravessando as parietais

a_1) Mais do que 230 ventrais (fig. 83) .... *narduccii*

a_2) Menos do que 225 ventrais .... *karlsehimidti*

b) Colar nucal branco situado atrás das parietais (fig. 64) .... *collaris*

2. Sinfisial separada das mentuais anteriores; anéis presentes, os espaços vermelhos mais largos do que 20 anéis pretos no corpo, orlados de branco (fig. 62) .... *annelatus*

II — Com tríadas de anéis pretos (às vezes fundidas formando grupos de 5 anéis pretos), separados por vermelho no corpo.

A) Anal inteira .... *hemprichii*

B) Anal dividida

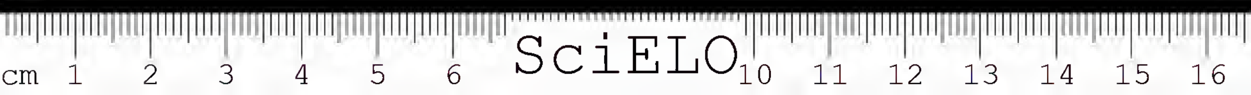
1. Primeira tríada representada por dois anéis (Fig. 86).

a) Menos do que 10 tríadas no corpo; primeiras subcaudais inteiras; temporais 1+1; faixa internasal branca ausente (Fig. 86) .... *spixii*

b) Mais do que 9 tríadas no corpo; primeiras subcaudais divididas; temporal 0+1; faixa internasal branca presente (Fig. 66) .... *decoratus*

2. Primeira tríada completa (Fig. 68 a 74, 77, 80, 81, 89 e 90).

a) Escamas cefálicas todas vermelhas com bordas pretas; frontal muito estreita, mais estreita do que as supra-oculares; 6-9 tríadas no corpo (Fig. 89 e 90) .... *surinamensis*



b) várias das placas cefálicas pretas, não orladas de preto; frontal mais larga do que as supra-oculares.

b_1) Mais do que 270 ventrais; 14-20 tríadas no corpo (Fig. 68 e 69) .... *filiformis*

b_2) Focinho preto; faixa internasal branca geralmente bem delineada; as primeiras dorsais vermelhas com ápices pretos, apenas perceptíveis ou ausentes. Menos do que 269 ventrais, menos do que 28 subcaudais; geralmente menos do que 25; 7-9 tríadas nos machos e 7-10 nas fêmeas (Fig. 77) .. *ibiboboca*
Subcaudais mais do que 27, geralmente mais do que 30 (excepcionalmente) (Fig. 80 e 81) .. *lemniscatus*

b_3) Geralmente algumas manchas brancas no focinho; faixa internasal branca ausente; se presente, irregular e estreita, manchada de preto e cobrindo parte da pré-frontal; todas ou pelo menos a parte posterior das parietais pretas.

Primeiras dorsais vermelhas com ápices pretos bem delineados.

α — Primeira tríada separada das parietais por menos do que cinco escamas; vertebrais vermelhos, mais do que 9 tríadas no corpo, fig. 70; anéis claros amarelos e não brancos .... *frontalis*

β — Primeira tríada separada das parietais por 7 a 9 escamas, vertebrais vermelhas fig. 74; menos do que 9 tríadas no corpo, anel claro branco e não amarelo ...... *pyrrhocryptus*

Micrurus Wagler

1824 *Micrurus* Wagler, in Spix, Sp. Nov. Serp. Bras.:48

Espécie tipo: *Micrurus spixii* Wagler.

Distribuição: Desde o Sul dos Estados Unidos através da região neotropical até o Norte da Argentina.

Micrurus albicinctus Amaral (Fig. 61)

1926 *Micrurus albicinctus* Amaral, Comm. Linh. Telegr. Mato Grosso, Publ. 84 Annex *5*:26, figs. 7-10

1938 *Micrurus wachnerorum* Meise, Zool. Anz., *123*: 20

1971 *Micrurus albicinctus*; Hoge et Romano, Ven. Anim. and their Venoms, *2*: 213.

Localidade tipo: Não mencionada; como o tipo foi coletado durante a instalação telegráfica da linha do Mato Grosso, é provável que o espécimen provém das matas Amazônicas, do extremo noroeste do Mato Grosso ou Rondônia.

Distribuição: Vertentes Amazônicas dos Andes, do Equador até Olivença, Amazonas, Brasil.



Micrurus annellatus (Peters)

1871 *Elaps annellatus* Peters, Monat, Akad. Wiss. Berlin 1871: 402.

1929 *Micrurus annellatus;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, 4: 228.

Localidade tipo: Pozuzu, Peru.

Distribuição: Vertentes Amazônicas dos Andes, do Equadro até Amazônia, Brasil.

Quatro subsp. das quais uma registrada para o Brasil.

CHAVE PARA AS SUBESPÉCIES

A) Machos com menos do que 41 anéis pretos no corpo; fêmeas com menos do que 49.
   1. Uma postocular; anéis pretos ocupando de 4-5 ventrais *balzani*
   2. Duas postoculares:
      a) faixa branca cobrindo menos do que 50% das parietais; temporais geralmente 1-2; anéis pretos ocupando 2-3 ventrais .... *bolivianus*
      b) faixa branca cobrindo mais do que 50% das parietais; temporais geralmente 1-1 .... *montanus*

B) Machos com 41-61 anéis pretos no corpo; fêmeas com 49-83 .... *annellatus*

Micrurus annellatus bolivianus Roze (Fig. 62)

1967 *Micrurus annellatus bolivianus* Roze, Amer. Mus. Novitates, 2287:7.

1969 *Micrurus annellatus bolivianus;* Hoge et Romano, Ciência e Cultura *21*, (2) :454

Localidade tipo: Rio Charobambo, 50 km ao nordeste de Zudañez, Chuquisaca, Bolivia.

Distribuição: Bolivia ocidental e Amazonas, Brasil.

Micrurus averyi Schmidt (Fig. 63)

1939 *Micrurus averyi* Schmidt, Zool. Ser. Field. Mus. Nat. Hist., *24;* (6) : 45, fig. 5.

Localidade tipo: Cabeceiras do Itabu, Distrito de Couratyne, Guyana, 2.000 pés alt. (perto da fronteira do Brasil).

Distribuição: conhecida da localidade tipo e região de Manaus, Amazonas, Brasil .

Micrurus collaris (Schlegel) (Fig. 64)

1837 *Elaps collaris Schlegel*, Essai Physion. Serpens, 2:448.

1854 *Elaps gastrodelus* Duméril, Bibron et Duméril Erp. Gén., *7*: 1212.

1837 *Leptomicrurus collaris; Schmidt*, Zool. Ser Field Mus. Nat. Hist., *20*:261.

1972 *Micrurus collaris;* Romano, Mem. Inst. Butantan, *35*: 112. 1971 (dist. Mar. 1972).

Localidade tipo: Designada como as Guaianas, (Hoge et Romano 1966).

Distribuição: Sudeste da Venezuela, as Guianas e Estado do Pará, Brasil.

Micrurus corallinus (Merrem) (Fig. 65)

1820 *Elaps corallinus* Merrem, Tent. Syst. Amph.: 144

1820 *Coluber corallinus* Raddi, Mem. Soc. Italiana Sci. Modena, *18:* 336

1925 *Micrurus corallinus;* Amaral, Proc. U. S. Nat. Mus., *67;* 24:20

1967 *Micrurus corallinus;* Roze, Amer. Mus. Novit., 2287: 13 (atribui a autoria da espécie a Merrem ao invés de Wied)

Localidade tipo: Rio de Janeiro, Cabo Frio, Brasil.

Distribuição: Argentina (Missiones); Uruguai; Brasil. Desde o sul da Região Amazônica no Brasil até Uruguai e Nordeste de Missiones na Argentina. (A ocorrência no Uruguai necessita de confirmação).

Micrurus decoratus (Jan.) (Fig. 66)

1858 *Elaps decoratus* Jan., Rev. Mag. Zool., 10 (2) : 525, pr. B.

1921 *Elaps fischeri* Amaral, Anexo Mem. Inst. Butantan, 1 (1): 59; (pr. 2, fig. 1-5).

1922 *Elaps czequieli* Lutz et Mello, Inst. Oswaldo Cruz, *15:* 235, pr. 31

1926 *Micrurus decoratus;* Amaral, Rev. Mus. Paulista, *14:* 32

Localidade tipo: México (in error). Restrita "hoc loco" como Serra da Bocaina, São Paulo, Brasil.

Distribuição: Brasil, Estado do Rio de Janeiro até Santa Catarina.

Um único exemplar do "Rio Grande do Sul" sem maiores dados.

Micrurus donosoi Hoge, Cordeiro et Romano (Fig. 67)

1976 *Micrurus donosoi* Hoge, Cordeiro et Romano Ciência e Cultura (Suplemento) *28* (7):417-418.

1978 *Micrurus donosoi* Hoge, Cordeiro et Romano Mem. Instituto Butantan, *40/41*, (1976/77) : 71-73 + 6 figs.)

Localidade tipo: Pará, Brasil.
de São Félix do Xingu Long. 51.º 55' W. Lat. 6.º 10' S., Pará, Brasil.

Distribuição: Conhecido somente da localidade tipo.

Micrurus filiformis (Günther)

1859 *Elaps filiformis* Günther, Proc. Zool. London, *1859:* 86, pr. 18.

1925 *Micrurus filiformis;* Amaral, Proc. U. S. Nat. Mus., *67* (24) : 19.

Localidade tipo: Pará, Brasil.

Distribuição: Região Amazônica, extremo sul da Colômbia e norte do Peru.

Duas subsp., ambas registradas para o Brasil.

CHAVE PARA AS SUBESPÉCIES

A) Duas postoculares; ventrais 274-279 nos machos .... *subtilis*

B) Geralmente uma postocular; ventrais 283-309 nos machos *filiformis*

Micrurus filiformis filiformis Günter (Fig. 68)

1967 *Micrurus filiformis filiformis;* Roze. Amer. Mus. Novit., 2287:22

Distribuição: Região Amazônica, Brasil, sul da Colômbia até norte do Peru.

Micrurus filiformis subtilis Roze (Fig. 69)

1967 *Micrurus filiformis subtilis* Roze, Amer. Mus. Novit., 2287: 22, fig. 8.

Localidade tipo: Caruru, Rio Vaupés, fronteira Brasil-Colômbia,

Distribuição: Colômbia, Províncias de Vaupés e Amazonas; Brasil, Uapés, Amazonas.

Micrurus frontalis (Duméril, Bibron et Duméril).

1854 *Elaps frontalis* Duméril, Bibron et Duméril, Erp. Gén., 7 (2) : 1223

1925 *Micrurus frontalis;* Amaral, Proc. U. S. Nat. Mus., *67* (24) : 19

Localidade tipo: Corrientes e Missiones, Argentina.

Distribuição: América do Sul, a leste dos Andes entre os P. 10° e 35° S

Cinco subespécies: das quais quatro, registradas para o Brasil.

CHAVE PARA AS SUBESPÉCIES

I — Subcaudais 16-18 nas fêmeas, ventrais 223-242 nos machos; internasais e pré-frontais claras; anéis amarelos separando os pretos Fig. 73 .... *brasiliensis*

II — Subcaudais mais do que 18 nas fêmeas; geralmente; menos do que 223 ventrais nos machos; internasais e pré-frontais escuras.

A) 192-216 ventrais nos machos; parte anterior das parietais com uma mancha clara irregular; cabeça escura por baixo; anéis amarelos separando os pretos Fig. 71 .... *altirostris*

B) Geralmente mais do que 215 ventrais nos machos; parietais inteiramente pretas ou com faixa branca transversal estreitas; cabeça com somente algumas manchas pretas por baixo.

b_1) Ventrais 215-222 nas fêmeas, anel preto mediano muito mais largo do que os externos; cabeça com faixa transversal branca estreita; anéis amarelos separando os pretos Fig. 72 .... *baliocoryphus*

b_2) Ventrais 222-242 nas fêmeas; anel preto mediano igual ou apenas ligeiramente maior do que os externos; cabeça inteiramente ou quase inteiramente preta; anéis amarelos separando os pretos Fig. 70 .... *frontalis*

Micrurus frontalis frontalis (Duméril, Bibron et Duméril) (Fig. 70)

1854 *Elaps frontalis Duméril,* Bibron et Duméril, Erp. Gén., *7*, (2) : 1223

1896 *Elaps frontalis;* Boulenger, [partim]. Cat. Sn. Brit. Mus., 3: 427

1925 *Micrurus frontalis;* Amaral, Proc. U. S. Nat. Mus., *67*, (24) : 19

1936 *Micrurus frontalis frontalis;* Schmidt, Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist., *20*: 199

1944 *Micrurus lemniscatus frontalis* Amaral, Pap. Avul. Dept.º Zool. São Paulo, *5*: (11) : 92

1967 *Micrurus frontalis frontalis;* Roze, Amer. Mus. Novit., n.º 2287: 24

Localidade tipo: Corrientes e Missiones, Argentina.

Distribuição: Sul do Brasil, Sul do Paraguai e regiões limítrofes da Argentina.

Micrurus frontalis altirostris (Cope) (Fig. 71)

1860 *Elaps altirostris* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., *1859*: 345

1887 *Elaps heterochilus* Mocquard, Bull. Soc. Philom., Ser. 7,11:39

1896 *Elaps frontalis; Boulenger;* [partim] Cat. Sn. Brit. Mus., 3: 427

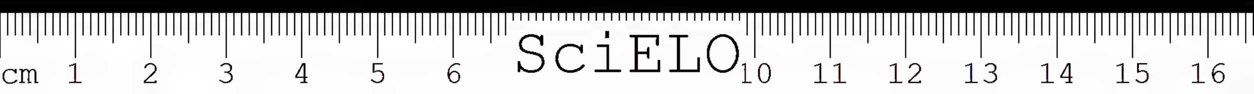
1936 *Micrurus frontalis altirostris;* Schmidt, Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hits., *20*: 199

1944 *Micrurus lemniscatus multicinctus* Amaral, Pap. Avul. Dept.º Zool. São Paulo, *5*: 91

1967 *Micrurus frontalis altirostris;* Roze Amer. Mus. Novit., n.º 2287 :25

Localidade tipo: América do Sul.

Distribuição: Argentina, Nordeste da Província de Missiones, Uruguai e Sul do Brasil.



Micrurus frontalis baliocoryphus (Cope)

1859 *Elaps baliocoryphus* Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia, *1859*:346.

1967 *Micrurus frontalis mesopotamicus* Barrio et Miranda, Mem. Inst. Butantan, *33* (1966):872. *Localidade tipo:* Vila Federal, Entre Rio, Argentina.

Localidade tipo: Buenos Aires, Argentina.

Distribuição: Províncias de Entre Rios, Corrientes e Sudoeste de Missiones (Argentina) e Estados de Santa Catarina (Brasil).

Micrurus frontalis brasiliensis Roze (Fig. 73)

1967 *Micrurus frontalis brasiliensis* Roze Amer. Mus. Novit., n.º 2287: 25; fig. 9

Localidade tipo: Barreiras, Bahia, Brasil.

Distribuição: Sudeste do Brasil.

Micrurus hemprichii (Jan)

1858 *Elaps hemprichii* Jan, Rev. Mag. Zool. *10* (2): 523.

1929 *Micrurus hemprichii;* Amaral, Mem. Inst. Butanta, 4: 230

Localidade tipo: Colômbia

Distribuição: Da Colômbia e sul da Venezuela através das Guianas, Amazonas, Brasil até Equador e Peru.

Duas subespécies, ambas registradas para o Brasil.

CHAVE PARA AS SUBESPÉCIES

A — 5-6 tríadas; ventrais 184-191, nos machos .... *ortoni*

B — 7-10 tríadas; ventrais 159 184 nos machos .... *hemprichii*

Micrurus hemprichii hemprichii (Jan) (Fig. 75)

1858 *Elaps hemprichii* Jan, Rev. Mag. Zool., *10*, n.º 2:523

1896 *Elaps hemprichii;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3:* 421

1925 *Micrurus hemprichii;* Amaral, Proc. U. S. Nat. Mus., *67* n.º 24: 17

1953 *Micrurus hemprichii hemprichii;* Schmidt, Fieldiana, Zool., *34*(30): 166; fig. 31 (Apud Jan Icon. Gén., 42, pr. 4 fig. 3)

1972 *Micrurus hemprichii hemprichii;* Hoge et Romano, Mem. Inst. Butantan, *35:* 108 (1971, distr. Mar. 1972)

Localidade tipo: Colômbia

Distribuição: Colômbia oriental, sul da Venezuela, as Guianas e Brasil

(Conhecida do Pará e Amazonas, Manaus)

Micrurus hemprichii ortoni (Schmidt) (Fig. 76)

1953 *Micrurus hemprichii ortoni* Schmidt, Fieldiana, Zool., *34,* n.º 30: 166

1972 *Micrurus hemprichii ortoni;* Hoge et Romano, Mem. Inst. Butantan, 35: 108 (1971, distr. Mar. 1972)

Localidade tipo: Pebas, Peru.

Distribuição: Vertentes Amazônicas da Colômbia, Equador e Peru; Brasil (Alto Amazonas).

Micrurus ibiboboca (Merrem) (Fig. 77)

1820 *Elaps ibiboboca* Merrem, Tent. Syst. Amph.: 142

1820 *Elaps marcgravii* Wied, Nova Act. Acad. Leop. Carol., *10:* 109

1896 *Elaps marcgravii;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3:* 428

1926 *Micrurus ibiboboca;* Amaral, Rev. Mus. Paul., 15:7 e 29

Localidade tipo: Brasil

Distribuição: Nordeste do Brasil

Micrurus karlschmidti Romano

1966 *Leptomicrus schmidti* Hoge et Romano (error typographicus pro *Leptomicrurus Schmidt*) — Mem. Inst. Butantan, *32:* 1-9, pr. 2, fig. 2; pr. 3, fig. 2a; pr. 4, fig. 2b.

1972 *Micrurus karlschmidti* Romano (nom. nov.) Mem. Inst. Butantan, *35:* 111-115, (1971, distr. mar. 1972)

Localidade tipo: Tapurucuara, Amazonas, Brasil.

Distribuição: Conhecido somente da região do Rio Negro.

Micrurus langsdorffi Wagler

1824 *Micrurus Langsdorffi* Wagler, in Spix, Sp. Nov. Serp. Bras.: 10, 10, pr. II, fig. 1.

Localidade tipo: Rio Japurá; Amazonas-Brasil



Distribuição: Cabeceiras da Bacia Amazônica, do sul da Colômbia até o norte do Peru, regiões adjacentes do Equador e Amazônia ocidental.

Duas subsp.: uma registrada para o Brasil.

CHAVES PARA AS SUBESPÉCIES

A — Mais do que 40 anéis pretos no corpo .... *ornatissimus* *

B — Menos do que 36 anéis pretos no corpo .... *langsdorffi*

Micrurus langsdorfii langsdorffi Wagler (Fig. 78)

1824 *Micrurus Langsdorffi* Wagler, In Spix, Sp. Nov. Ser. Bras.; 10; pr. II, fig. 1.

1868 *Elaps batesi*, Günther, Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 4, *1:* 428; pr. 17-D

1869 *Elaps* inperator Cope, Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., *1868:* 110

1896 *Elaps langsdorffi;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3:* 416

1935 *Micrurus mimosus* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *9:* 22; fig. 6

1936 *Micrurus langsdorffi;* Schmidt [partim], Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist., *20:* 191

1955 *Micrurus ornatissimus;* (non Jan.) Schmidt, Fieldiana, Zool., *34:* 345

1960 *Micrurus langsdorffi;* Peters; J. [partim], Bull. Mus. Comp. Zool. Harv., *122,:* 531

1967 *Micrurus langsdorffi langsdorffi;* Roze, Amer. Mus. Novit., n.º 2287: 30

Localidade tipo: Rio Japurá, Amazonas, Brasil.

Distribuição: Cabeceiras do Amazonas, da Colômbia ao norte do Peru e nordeste do Brasil.

Micrurus lemniscatus (Linnaeus)

1758 *Elaps lemniscatus* (Linnaeus), Syst. Nat. ed. 10: 224.

1919 *Micrurus lemniscatus;* Beebe, Zoologica, *2:* 216

Localidade tipo: Ásia (in error): restrita a Belém, Pará, Brasil. (Schmidt et Walker 1943). Roze 1967 considerou inválida a restrição por Schmidt e Walker por estar a localidade escolhida fora da área de distribuição de *Micrurus lemniscatus lemniscatus.*

Distribuição Trinidad, Venezuela oriental, Guianas e bacia Amazônica.

Cinco subespécies: três registradas para o Brasil.

CHAVES PARA AS SUBESPÉCIES

A — Menos do que 226 ventrais nos machos; geralmente menos do que 243 nas fêmeas

1 — Praticamente todas as infralabiais brancas; 30-34 subcaudais nas fêmeas .... *frontifasciatus* [6]

2 — Somente algumas infralabiais pretas; subcaudais 32-41 .. *diutius* [6]

B — Mais do que 226 ventrais nos machos e mais do que 243 nas fêmeas

1 — Subcaudais 27-33 nas fêmeas; escamas vermelhas com poucas manchas pretas irregulares ou ápices pretos; faixas brancas estreitas (1-2 escamas) .... *carvalhoi*

2 — Geralmente mais do que 33 subcaudais nas fêmeas; escamas vermelhas sem manchas pretas ou somente com ápices pretos irregulares; faixas brancas, geralmente mais do que 4 escamas de largura

a — 9-11 tríadas no corpo .... *helleri*

b — 11-14 tríadas no corpo .... *lemniscatus*

Micrurus lemniscatus lemniscatus (Linnaeus)

1758 *Elaps lemniscatus* Linnaeus

1919 *Micrurus lemniscatus;* Beebe Zoologica, *2* (7) :216.

1943 *Micrurus lemniscatus* Schmidt et Walker, Zool. Ser. Field. Mus. Nat. Hist. *24*:294.

1955 [*Micrurus*] *lemniscatus lemniscatus;* Burger, Bol. Mus. Cien. Nat. Caracas, *1*:40.

1978 *Micrurus lemniscatus lemniscatus;* Cunha et Nascimento, Ofídios da Amazonia, Publ. Avulsas *31*:162.

Localidade tipo: Ásia, restrita a Belém do Pará por Schmidt e Walker 1.c.; restrição considerada inválida por Roze Am. Mus. Novit. *2287*:32, 1967. Mas Cunha e Nascimento não concordam com Roze.

Distribuição: Guyana, Surinam, Guiana Francesa e Brasil, Amapá e Pará.

Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze (Fig. 80)

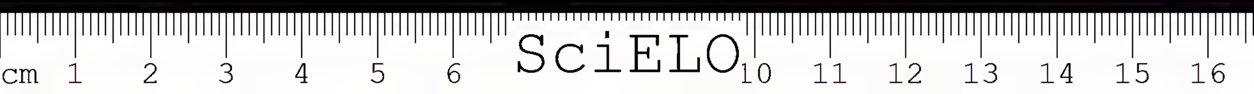
1967 *Micrurus lemniscatus carvalhoi* Roze, Amer. Mus. Novit., n.º 2287: 33; fig. 11

Localidade tipo: Catanduva, São Paulo, Brasil.

Distribuição: Brasil; Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Pernambuco, Bahia e Rio Grande do Norte.

Micrurus lemniscatus helleri Schmidt el Echmidt (Fig. 81)

(6) Extraterritorial



1925 *Micrurus helleri* Schmidt et Schmidt, Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist., *12:* 129

1967 *Micrurus lemniscatus helleri;* Roze, Amer. Mus. Novit., n.º 2287:35

Localidade tipo: Pozuzu, Huanuco, Peru.

Distribuição: Regiões Amazônicas do Brasil; Sul da Venezuela, Colômbia, Equador, Peru e Bolívia.

Micrurus narducci (Jan.) (Figs. 82 e 83)

1863 *Elaps narducci* Jan, Arch. Zool. Anat. Fisiol., *2:* 222

1869 *Elaps scutiventris* Cope, Proc. Am. Phil. Soc., *11:* 156

1881 *Elaps melanotus* Peters; Sitzb. Ges. Naturf Freunde Berlin, *1881:* 51

1937 *Leptomicrurus narducci;* Schmidt, Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist., *20:* 363

1972 *Micrurus narducci;* Romano, Mem. Inst. Butantan, *35:* 112; (1971, distr. Mar. 1972), figs. 1 e 2

Localidade tipo: Bolívia.

Distribuição: Vertentes Amazônicas; dos Andes do Sul da Colômbia, Equador, Peru e Bolívia; Estado do Acre, Brasil.

Micrurus paraensis Cunha et Nascimento (Fig. 84 e 85)

1973 *Micrurus psyches paraensis* Cunha et Nascimento Mus. Goeldi no ano do sesquicentenário Publ. Avulsas *20*:276.

Localidade tipo: Icoaraci, Belém Est. Pará, Brasil.

Distribuição: Extremo Norte e Nordeste do Estado do Pará, Brasil.

Micrurus pyrrhocryptus (Cope) (Fig. 74)

1863 *Elaps pyrrhocryptus* Cope Proc. Acad. Nat. Sci. Phil., *1862:* 347

1902 *Elaps Simonsii* Boulenger Ann. Mag. Nat. Hist., Ser. 7, *9:* 338

1936 *Micrurus pyrrhocryptus;* Schmidt Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist., *20* (27) : 199

1944 *Micrurus lemniscatus frontalis;* Amaral, [partim] Pap Avul. Dept.º Zool. São Paulo, *5* (11) : 92

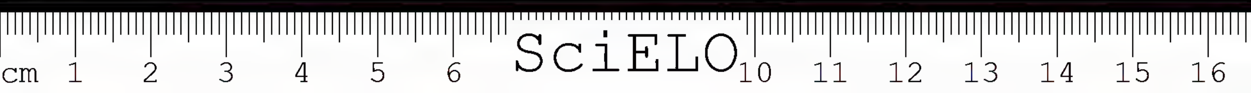
1953 *Micrurus frotalis pyrrhocryptus;* Shreve, Breviora, n.º 16: 5

1956 *Micrurus tricolor* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *27:* 67, figs. 1-6

1960 *Micrurus pyrrhocryptus;* Hoge et Lancini, Mem. Inst. Butantan, (1959) *29:* 12

1697 *Micrurus frontalis pyrrhocryptus;* Roze, Amer. Mus. Novit., n.º 2287: 26

Localidade tipo: Rio Vermelho, Argentina (Chocó Argentino, segundo Roze)



Distribuição: Brasil, sudoeste do Mato Grosso; Bolívia, oeste e sudoeste; regiões adjacentes do Paraguai, ao sul até Mendoza e Santa Fé, Argentina.

Micrurus spixii Wagler

1824 *Micrurus spixii* Wagler, in Spix, sp. nov. Serp. Bras.: 48, pr. 18.

Localidade tipo: Rio Solimões, Brasil.

Distribuição: Bacia Amazônica e sul da Venezuela.

Quatro subsp.: três registradas para o Brasil.

CHAVE PARA AS SUBESPÉCIES

A) Primeiro anel preto aumentado e projetado para a frente, cobrindo 8 ou mais fileiras vertebrais .... *obscurus*

B) Primeiro anel preto não projetado para a frente, cobrindo menos do que 8 vertebrais:

1. Cabeça com manchas claras, grandes; às vezes cobrindo todas as parietais, geralmente 2/3 + tríadas no corpo .. *princeps*[6]
2. Cabeça totalmente preta ou com alguns pontos brancos; parietais pretas
   - a) 2/3 + 4-6 tríadas no corpo; ventrais 212-224 nas fêmeas .... *spixii*
   - b) 2/3 + 6 tríadas no corpo; ventrais 218-226 nas fêmeas .... *martiusi*

Micrurus spixii spixii Wagler (Fig. 86)

1824 *Micrurus spixii* Wagler, in Spix, Ser. Brasil, *48*; pr. 18

1896 *Elaps spixii;* Boulenger [partim], Cat. Sn. Brit. Mus., *3*: 427

1926 *Elaps ehrardti* Müller, Zool. Anz., 7/8:198

1943 [*Micrurus*] *spixii spixii*; Schmidt et Walker, Field Mus. Nat. Hist. Zool., 24, n.º 26: 294

Localidade tipo: Rio Solimões, Brasil.

Distribuição: Médio Amazonas, Brasil.

Micrurus spixii martiusi Schmidt (Fig. 87)

1953 *Micrurus spixii martiusi* Schmidt, Fieldiana, Zool., *34*; n.º 14: 175; figs. 33 e 34b

Localidade tipo: Santarém, Pará, Brasil.

Distribuição: Baixo Amazonas até o Mato Grosso, Brasil.

(6) Extraterritorial

Micrurus spixii obscurus (Jan) (Fig. 88)

1872 *Elaps corallinus* var. *obscura* Jan, in Jan et Sordelli, Icon. Gén. Ophid., *3*: liv. 41 pr. 6, fig. 3

1881 *Elaps heterozonus* Peters, W., Sitzber. Ges. Naturf. Freunde Berlim, 1881 pr: 52

1896 *Elaps heterozonus;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*: 417

1943 *Micrurus spixii obscura;* Schmidt et Walker, Zool. Ser. Field Mus. Nat. Hist., *24*:294

1953 *Micrurus spixii obscurus*: Schmidt, Fieldiana: 175

Localidade tipo: Lima (in error) — restrita a Peru Oriental (Schmidt et Walker, l.c.: 294) re-restrita a: Iquitos, Peru (Schmidt l.c.: 175).

Distribuição: Sul da Venezuela e Sul da Colômbia até o Sul do Peru; Brasil, (conhecido por um exemplar procedente de Dom Bosco, Iauareté, Mun. Uaupés, Estado do Amazonas).

Micrurus surinamensis (Cuvier)

1817 *Elaps surinamensis* Cuvier, Le Règne Animal, Paris, 1.ª Ed., 2:84

1919 *Micrurus surinamensis;* Beebe, Zoologica 2: 216

Localidade tipo: Surinam.

Distribuição: Sudeste da Venezuela, Guianas, regiões Amazônicas da Colômbia, Equador, Peru, Brasil e Bolívia.

CHAVE PARA AS SUBSPÉCIES

A) Placas cefálicas, todas distintamente orladas de preto; ventrais 162-174 nos machos e 173-187 nas fêmeas .... *surinamensis*

B) Placas cefálicas com orlas pretas incompletas; ventrais 180-193 nos machos e 197-206 nas fêmeas .... *nattereri*

Micrurus surinamensis surinamensis (Cuvier) (Fig. 89)

1817 *Elaps surinamensis* Cuvier, Règne Anim. 1.ª ed., *2*:84

1896 *Elaps surinamensis;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*: 414

1919 *Micrurus surinamensis;* Beebe, Zoologica, 2: 216

1952 *Micrurus surinamensis surinamensis;* Schmidt, Fieldiana, Zool., *34*, (4):29; fig. 4 (Apud Jan. Icon. Gén.).

Localidade tipo: Surinam.

Distribuição: Guaianas; Brasil, Ter. Fed. Amapá, Est. Pará, Est. Amazonas e regiões Amazônicas da Colômbia, Equador, Peru e Bolívia.

Micrurus surinamensis nattereri Schmidt (Fig. 90)

1952 *Micrurus surinamensis nattereri* Schmidt, Fieldiana, Zool., *34*, (4) : 27

Localidade tipo: Entre Guaramoca e San Fernando; corrigida (Hoge e Lancini 1962) para "Entre Guaramaco e San Fernando de Atabapo, Venezuela".

Distribuição: Conhecida da localidade tipo, sudeste da Venezuela e noroeste do Estado do Amazonas, Brasil.

CHAVE ARTIFICIAL PARA OS BOTHROPS

I — Focinho levantado (fig. 52, 119) .... *hyoprorus*

II — Focinho não levantado; (fig. 50 a 60 salvo 52) cauda preênsil ou muito longa (mais do que 70 subcaudais).

A) Cor geral verde; 55-71 subcaudais, todas ou quase todas divididas .... *bilineatus*

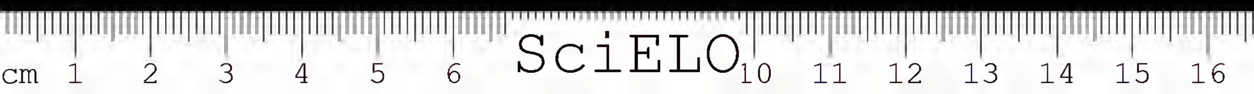
B) Cor geral cinzenta; 71-83 subcaudais na sua maioria inteiras
1. Ventre preto; marcas na cageça em forma de .... *castelnaudi*

III — Focinho não levantado; cauda não preênsil

A) Bordo anterior da fosseta loreal separado da 2.ª supralabial; (fig. 93) carena longa e baixa.

1. Ventre preto; marcas na cabeça e mforma de
1a. Marca na cabeça sem barra transversal; faixa postocular reta (Fig. 57, 58 e 109 .... *cotiara*
1b. Marcas na cabeça com barra transversal; faixa postocular em forma de gancho (Fig. 116, 117) *fonsecai*

2. Ventre e marcas na cabeça não como em 1.
2a. Manchas do dorso em forma de meia lua (fig. 92) fundidas ou não com as manchas paraventrais, com o centro claro em forma de cruz; cabeça negra com linhas brancas; dorsais 25-37; ventrais 155-190; subcaudais 30-48 .... *alternatus*
2b. Manchas do dorso e cabeça não como em 2.ª; dorsais 21-27, ventrais 166-185
2b'. 3.ª e 4.ª supralabiais mais longas; subocular separada das supralabiais por 2-3 séries de escamas, (fig. 147) colorido do dorso variável com manchas escuras orladas de claro, em formas de triângulos ou trapézios; uma série de manchas paraventrais nos flancos .... *neuwiedi*
2b". 4.ª supralabial mais longa; subocular separada das supralabial mais longa; subocular separada das dorso pardo com manchas escuras formando faixas transversais largas; uma mancha na cabeça (Fig. 121 a 123) .... *iglcsiasi*



2c. Manchas do dorso e cabeça não como em 2.ª; dorsais 19-21; ventrais 144-155.

2c'. Dorsais em 25-27 séries; (fig. 129 a 131) .... *itapetiningae*

2c". Dorsais em 19-21 séries (fig. 111 a 113) .... *erythromelas*

B) Bordo anterior da fosseta loreal não separado da 2.ª supralabial (fig. 134).

I — Ventre xadrezado: supralabiais geralmente 7; focinho pontudo projetado para a frente.

1. Marcas dorsais indistintas com tendência a formar faixas transversais; manchas dorsais suplementares ausentes ou pouco aparentes; carena alta e curta; supralabiais escuras (Fig. 95) .... *atrox*

2. Marcas dorsais distintas sem tendência a formar faixas transversais.

2a. Supralabiais escuras, região mentual escura, manchas suplementares distintas, faixa postocular nítida (Fig. 153) .... *pradoi*

2b. Supralabiais claras não marginadas de preto, região mentual clara; (Fig. 139) .... *leucurus*

2c. Supralabiais claras; manchas dorsais suplementares indistintas; manchas dorsais com os bordos quase paralelos; ventre xadrezado de amarelo e preto ...... *marajoensis*

II — Ventre claro ou salpicado de escuro, nunca xadrezado; marcas dorsais distintas.

1. Cantais aumentadas; supralabiais 8 a 9

1a. Faixa postocular ausente ou indistintas; ventrais 159-176; subcaudais 48-64 (Fig. 101) .... *brazili*

1b. Faixa postocular presente; ventrais 155-164; subcaudais 43-53; marcas no corpo (Fig. 149) .... *pirajai*

1c. Faixa postocular presente; ventrais 170-186; subcaudais 60-66; marcas no corpo e cabeça (Fig. 136) . *jararacussu*

2. Cantais não aumentadas

2a. Supralabiais geralmente 7; duas estrias claras na nuca marcas na cabeça ausentes ou indistintas; aspecto geral aveludado (Fig. 140) .... *moojeni*

2b. Supralabiais geralmente 8 a 9; marcas na cabeça e no corpo; cor geralmente marrom esverdeado (Fig. 132) *jararaca*

2c. Supralabiais geralmente 8-9; marcas indistintas na cabeça e colorido geral amarelado (Fig. 124) .... *insularis*

Bothrops Wagler

1824 *Bothrops* Wagler, in Spix, sp. nov. Serp. Bras.
Espécie tipo: *Bothrops megaera* Wagler = *Bothrops leucurus* Wagler



Bothrops alternatus Duméril, Bibron et Duméril (Fig. 91)

1854 *Bothrops alternatus* Duméril, Bibron et Duméril Erp. Gén; *7* (2). Atlas pr. 82, bis, fig. 1a.

1896 *Lachesis alternatus;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., 3: 543.

1925 *Lachesis inaequalis* Magalhães, Mem. Inst. Oswaldo Cruz, *18* (1): 153. pr. 7-12.

Localidade tipo: América do Sul, Argentina e Paraguai.

Distribuição: (Argentina (norte); Uruguai; Paraguai; Brasil, Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso e Rio de Janeiro. Fig. 181.

Bothrops atrox Linnaeus (Fig. 95)

1758 *Coluber atrox* Linnaeus, Syst. Nat., 10 ed., *1*: 222.

1824 *Bothrops furia* Wagler, in Spix, sp nov. Serp. Brasil.: 52.

1824 *Bothrops taeniatus* Wagler, in Spix, sp. nov. Serp. Brasil.: 55 pr. XXI.

1966 *Bothrops atrox: Hoge,* Mem. Inst. Butantan, 32; pr. V, figs. 1, 1a e 1b.

Localidade tipo: restrita a "Surinam" (Hoge l.c.).

Distribuição: Florestas equatoriais da Colômbia, Venezuela, Guianas, Brasil, Peru, Equador e Bolívia, Fig. 182.

Bothrops bilineatus bilineatus Wied (Fig. 96 a 98)

1821 *Cophias bilineatus* Wied, Reise Brasil, *2*: 339.

1922 *Trigonocephalus bilineatus:* Schinz I, Cuv. Thier; *2:* 143.

1824 *Cophias bilineatus:* Wied, Abbid. Naturg. Brasil, pr. 5 e 6.

1825 *Cophias bilineatus:* Wied, Beitr. Nat. Brasil, *1*: 483.

1830 *Bothrops*... spécies... *Cophias bilineatus* Neuw.; Wagler, Syst. Amph., 174.

1869 *Trigonocephalus* [Bothrops] *arboreus* Cope, Proc. Amer. Phil. Soc., 9: 157.

1966 *Bothrops bilineatus bilineatus;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, 32: 114; pr. 1, fig. 1.

Localidade tipo: "Vila Viçosa" (atualmente Marobá) no Rio Peruhybe, Estado da Bahia, Brasil.

Distribuição: Florestas equatoriais da Venezuela; Guianas e Brasil, Território Federal Amapá, Estado do Maranhão, e uma população isolada na vertente Atlântica do Rio de Janeiro e Bahia.

Bothrops bilineatus smaragadinus Hoge (Fig. 99 e 100)

1966 *Bothrops bilineatus smaragdinus* Hoge, Mem. Inst. Butantan, 32: 1955 114; pr. I, fig. 2a e 2b.

Localidade tipo: Alto Rio Purus, Estado do Amazonas, Brasil.

Distribuição: Florestas equatoriais do Equador, Peru, Colômbia, Brasil, médio Amazonas e Bolívia.



Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril (Fig. 105)

1853 *Bothrops Castelnaudii* Duméril, Mém. Acad. Sci., 23: 139.

1854 *Bothrops castelnaudi* Duméril, Bibron et Duméril, Erp. Gén., 7, (2): 1511.

1860 *Bothriechis castelnaui*; Cope (error, pro *castelnaudi*) Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia: 345.

1861 *Bothriopsis quadriscutatus* Peters, Mber, Berlin Akad., 1861: 359.

1889 *Thanatophis montanus* Posada-Arango, Bull. Soc. Zool. France: 244

1896 *Lachesis castelnaudi;* Boulenger; Cat. Sn. Brit. Mus., *3*: 544.

Localidade tipo: não indicada (Guichenot *in* Castelnau 1855 indica "Province du Goyaz").

Distribuição: Conhecida por alguns exemplares da Colômbia; Equador; Peru e Brasil (um exemplar é conhecido da fronteira Brasil — Venezuela).

Bothrops brazili Hoge (Fig. 101)

1923 *Bothrops neglecta* Amaral [partim: paratipo *Bothrops neglecta*] Proc. New Engl. Zool. Club, 8: 99.

1953 *Bothrops brazili;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, 25: 15-21.

Localidade tipo: Tomé Assú no Rio Acará-Mirim, Estado do Pará, Brasil.

Distribuição: Florestas equatoriais da Venezuela; Guianas; Brasil, Território Federal Amapá, Estado do Pará, Amazonas e Norte do Estado de Mato Grosso; Bolívia; Peru e Colômbia (Fig. 183).

Bothrops cotiara (Gomes) (Fig. 109)

1913 *Lachesis cotiara* Gomes, Ann. Paul. Med. Cirurg. São Paulo, *1*, n.º (3): 65.

1925 *Bothrops cotiara;* Amaral, Contr. Inst. Trop. Biol. Med., 2:53.

Localidade tipo: Núcleo Colonial Cruz Machado, Marechal Mallet, Estado do Paraná, Brasil.

Distribuição: Florestas de Araucaria na Argentina (Missiones) e Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e no Sudeste de São Paulo). Mapa 4

Bothrops erythromelas Amaral (Fig. 110)

1923 *Bothrops erythromelas* Amaral, Proc. New Engl. Zool. Club., 8:96.

Localidade tipo: Perto de Joazeiro, Estado da Bahia, Brasil.

Distribuição: Regiões secas do Nordeste (conhecida do Estado do Ceará, Pernambuco, Bahia, Minas Gerais e Paraíba). Rio Grande do Norte, Sergipe e Alagoas. (Fig. 185)

Bothrops fonsecai Hoge et Belluomini (Fig. 114)

1959 *Bothrops fonsecai* Hoge et Belluomini, Mem. Inst. Butantan, *28:* 195.

Localidade tipo: Santo Antonio do Capivari, Estado do Rio de Janeiro, Brasil.

Distribuição: Brasil, Nordeste de São Paulo, sul do Rio de Janeiro e extremo sul de Minas Gerais; Fig. 186.

Bothrops hyoprorus Amaral (Fig. 118)

1935 *Bothrops hyoprora* Amaral, Mem. Inst. Butanta, *9*: 222.

Localidade tipo: La Pedrera, Colômbia.

Distribuição: Florestas equatoriais da Colômbia; Equador; Peru e Brasil, Amazonas ocidental e Rondônia; Fig. 187.

Botrops iglesiasi Amaral (Fig. 121 a 123)

1923 *Bothrops iglesiasi* Amaral, Proc. New Engl. Zool. Club, *8*:97.

Localidade tipo: Perto da Fazenda Grande, margem direita do Rio Gurgueia, Estado do Piauí, Brasil.

Distribuição: Conhecido somente no norte do Piauí; (Fig. 188).

Bothrops insularis (Amaral) Fig. 124

1921 *Lachesis insularis* Amaral, Anex. Mem. Inst. Butantan, Sec. Ofiol., *1*, n.º (1) :18.

1930 *Bothrops insularis;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, 5:114.

Localidade tipo: Ilha da Queimada Grande, na Costa de São Paulo, Brasil.

Distribuição: Ilha da Queimada Grande.

Bothrops itapetiningae (Boulenger) (Fig. 128)

1907 *Lachesis Itapetiningae* Boulenger, Ann. Mag. Nat. Hist., *20*, (7) :338.

1910 *Lachesis neuwiedii itapetiningae;* Ihering [partim], Rev. Mus. Paul., *8*: 360.

1930 *Bothrops itapetiningae;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, 1929 *4*: 235.

Localidade tipo: Itapetininga, Estado de São Paulo, Brasil.

Distribuição: Nos campos do Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais até Distrito Federal (conhecido por um exemplar do Rio Grande do Sul, cuja procedência tem que ser confirmada). Fig. 189.

Bothrops jararaca (Wied) (Fig. 132)

1824 *Cophias jararaca* (no texto) *Cophias atrox* "pullus" (na prancha) ; Wied Abbild. Nat. Brasil, Lief, 8, non *Cophias jararaca*

Merrem 1822 nom. nov. pro *coluber jauanus* Gmelin iconotypo em Seba I. pr. XIX, 12 localidade tipo: Java "in error" *Crotalus durissus* susp. (pos. *C.d. cascavella* Wagler 1824), Wied, Abbild. Nat. Brasil, Lief. 7.

1824 *Cophias atrox ... jararaca;* Wied 1824, In Isis v. Oken, *14*, (9): 987.

1824 *Cophias jajaraca;* (erro tipográfico pro *jararaca*) Wied In Isis v. Oken, *14* (10) : 1103.

1825 *Cophias jararaca;* Wied Beitr. Nat. Brasil, *1*: 470.

1830 *Bothrops jararaca;* Wagler, Nat. Syst. Amph: 174.

1896 *Lachesis lanceolatus;* Boulenger [partim], Cat. Sn. Brit. Mus., *3*: 535.

Localidade tipo: Espírito Santo, Brasil.

Distribuição: Argentina, Missiones; Paraguai; Brasil, Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Bahia (sul) e Minas Gerais, Fig. 190.

Bothrops jararacussu Lacerda (Fig. 136)

1884 *Bothrops jararacussu* Lacerda, Lec. Ven. Serp. Brézil, n.º 8

1896 *Lachesis lanceolatus;* Boulenger [partim], Cat. Sn. Brit. Mus., 3:535.

Localidade tipo: Província do Rio de Janeiro, Brasil.

Distribuição: Argentina (nordeste); Brasil, Estados de Santa Catarina, Paraná, Mato Grosso, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Espírito Santo, Sul da Bahia; Paraguai e Bolívia.

Bothrops leucurus Wagler (Fig. 139)

1824 *Bothrops megaera* Wagler (homônimo de *Megaera Shaw* = *Bothrops lanceolatus* (Lacépède), In Spix Serp. Bras; Sp. Nov., p. 50; pr. XIX — localidade tipo: Bahia (Salvador) Brasil.

1824 *Bothrops leucurus* Wagler, In Spix, Serp Brasil; Sp. Nov. p. 57; pr. XXII, fig. 2.

1966 *Bothrops megaera;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, 32:110.

Localidade tipo: Província da Bahia, Brasil.

Distribuição: Conhecido por alguns exemplares da Bahia.

Bothrops marajoensis Hoge

1966 *Bothrops marajoensis* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*: 123.
Localidade tipo: Severino, Ilha Marajó, Estado do Pará, Brasil.
Distribuição: Ilha Marajó e ao longo da costa até regiões equatoriais do Maranhão, Brasil.



Bothrops moojeni Hoge (Fig. 140)

1966 *Bothrops moojeni* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*: 126; pr. IV.

Localidade tipo: Brasília, Distrito Federal, Brasil.

Distribuição: Brasil, Estado do Paraná, São Paulo, Mato Grosso, Minas Gerais, Goiás e Maranhão.

Bothrops neuwiedi neuwiedi Wagler

1824 *Bothrops neuwiedi* Wagler, in Spix, Serp. Brasil, Sp. Nov.: 56.

1896 *Lachesis neuwiedi;* Boulenger [partim], Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:542.

1925 *Bothrops neuwiedi neuwiedi;* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*: 57.

Localidade tipo: Província da Bahia, Brasil.

Distribuição: Brasil, Estado da Bahia. (Vide distribuição da espécie fig. 191)

Bothrops neuwiedi bolivianus Amaral

1927 *Bothrops neuwiedii bolivianus* Amaral, Bull. Antivenin, Inst. Amer., *1*: 6.

Localidade tipo: Buenavista, Prov. Sara, Departamento de Santa Cruz de La Sierra, Bolívia.

Distribuição: Bolívia, Brasil extremo oeste do Estado de Mato Grosso.

Bothrops neuwiedi diporus Cope (Fig. 145)

1862 *Bothrops diporus* Cope, Proc. Ac. Nat. Sc. Philadelphia, *14*: 347.

1896 *Lachesis neuwiedii;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus. *3*:542.

1930 *Bothrops neuwiedii meridionalis* Amaral, Bull. Antiv. Inst. Amer *438*:66 fig. 1.

Localidade tipo: Rio Vermejo, fronteira Argentina-Paraguai.

Distribuição: Argentina; Paraguai; Brasil, regiões limítrofes com Paraguai.

Bothrops neuwiedi goyazensis Amaral

1925 *Bothrops neuwiedi goyazensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*: 58; XIV:*3*; XV:*3*

Localidade tipo: Ypameri, Goiás, Brasil.

Distribuição: Brasil, Estado de Goiás.

Bothrops neuwiedi lutzi (Miranda — Ribeiro)

1915 *Lachesis lutzi* Miranda-Ribeiro, Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro, *17*:4



1925 *Bothrops neuwiedi bahiensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*: 57.

1930 *Bothrops neuwiedii lutzi;* Amaral, Mem. Inst. Butantan; *4*: (1929) 238.

Localidade tipo: Rio São Francisco, Estado da Bahia, Brasil.

Distribuição: Brasil, interior do Estado da Bahia.

Bothrops neuwiedi mattogrossensis Amaral

1925 *Bothrops neuwiedi matogrossensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*: 60; pr, 14:6; pr. 16:60.

Localidade tipo: Miranda, Estado de Mato Grosso, Brasil.

Distribuição: Brasil, Sul de Mato Grosso.

Bothrops neuwiedi meridionalis Müller

1885 *Bothrops atrox meridionalis* Müller, Vehr. Nat. Ges. Basel, *7*:699

1896 *Lachesis neuwiedii;* Boulenger [partim], Cat. Sn. Brit. Mus., *3*:542.

1932 *Bothrops neuwiedi fluminensis* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *7*: 97.

1966 *Bothrops neuwiedi meridionalis;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*: 128 (1965).

Localidade tipo: Andarai, Estado do Rio de Janeiro.

Distribuição: Brasil, Estados de Guanabara, Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Bothrops neuwiedi paranaensis Amaral

1925 *Bothrops neuwiedi paranaensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2:* 61; pr. 14:7; pr. 16: 7.

Localidade tipo: Castro, Estado do Paraná, Brasil.

Distribuição: Estado do Paraná.

Bothrops neuwiedi pauloensis Amaral

1925 *Bothrops neuwiedi pauloensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*: 59.

Localidade tipo: Leme, Estado de São Paulo, Brasil.

Distribuição: Estado de São Paulo.

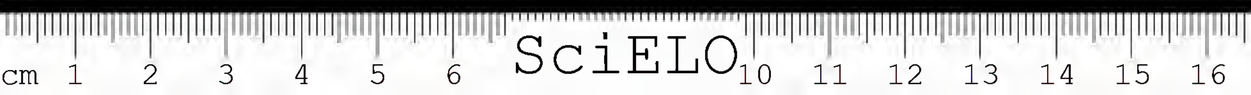
Bothrops neuwiedi piauhyensis Amaral

1916 *Bothrops neuwiedii piauhiense;* Gomes, In Neiva et Penna... (n. nud.), Mem. Inst. Oswaldo Cruz *8*: (3) : 101.

1925 *Bothrops neuwiedii piauhyensis;* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*: 58.

Localidade tipo: Regeneração, Estado do Piauí, Brasil.

Distribuição: Brasil, Estados do Piauí, Pernambuco, Ceará, Sul do Maranhão.



Bothrops neuwiedi pubescens (Cope)

1870 *Trigonocephalus* [*Bothrops*] *pubescens* Cope, Amer. Phil. Soc. Phil, *11* (1869) : 57.

1896 *Lachesis neuwiedii*: Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., *3*: 542.

1925 *Bothrops neuwiedii riograndensis* Amaral, Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Med., *2*: 61.

1959 *Bothrops neuwiedi pubescens;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *28:* 84.

Localidade tipo: Rio Grande do Sul, Brasil

Distribuição: Estado do Rio Grande do Sul.

Bothrops neuwiedi urutu Lacerda

1884 *Bothrops urutu* Lacerda, Leç. Ven. Serp. Brézil, :11

1896 *Lachesis neuwiedii;* Boulenger, [partim], Cat. Sn. Brit. Mus, *3:* 542

1937 *Bothrops neuwiedi urutu;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *10:* (1936) : 160.

Localidade tipo: Província de Minas Gerais, atual Estado do Brasil.

Distribuição: Brasil, Norte do Estado de São Paulo e Sudeste de Minas Gerais. (Esta forma poderá ser reconhecida como espécie).

Bothrops pirajai Amaral (Fig. 149)

1923 *Bothrops pirajai* Amaral, Proc. New Engl. Zool. Club, *8:* 99.

1923 *Botrops neglecta Amaral*, Proc. New Engl. Zool. Club, *8:* 100.

1966 *Bothrops pirajai;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32:* 132 (1965)

Localidade tipo: Ilhéus, Estados da Bahia, Brasil.

Distribuição: Sul do Estado da Bahia e Nordeste de Minas Gerais.

Bothrops pradoi (Hoge) (Fig. 153)

1948 *Trimeresurus pradoi* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *20:* 1947. 193-202.

1955 *Bothrops atrox;* Amaral, Mem. Inst. Butantan, *26:* 215-220.

1966 *Bothrops pradoi;* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32:* 132 (1965)

Localidade tipo: Pau Gigante, Estado de Espírito Santo, Brasil.

Distribuição: Espírito Santo e Sul da Bahia.



CHAVE ARTIFICIAL PARA AS SUBESPÉCIES DE *Crotalus durissus* DO BRASIL

I — Parte interna das manchas dorsais apenas mais claras do que os bordos (Figs. 170 a 173) .... *terrificus*

II — Parte interna das manchas dorsais distintamente mais claras do que os bordos.

A — Uma marca triangular branca nas supra-oculares ... *trigonicus*

B — Sem marca triangular branca nas supra-renais.

1 — Estrias paravertebrais largas com o centro mais claro do que os bordos e marginadas por uma série de escamas brancas (Figs. 167 a 169) .... *ruruima*

2 — Estrias paravertebrais não como em A

a — Estrias paravertebrais curtas menores do que o comprimento da cabeça (Figs. 156 a 159) .... *cascavella*

b — Estrias paravertebrais longas, maiores do que o comprimento da cabeça.

b_1 — Estrias paravertebrais sobre uma série de pintas escuras (Figs. 165 e 166) .... *marajoensis*

b_2 — Estrias paravertebrais sobre estrias contínuas (Figs. 160 a 164 .... *collilineatus*

Crotalus Linnaeus

1758 *Crotalus* Linnaeus, Systema Naturae, Ed. 10:214.

Espécie tipo: Crotalus horridus Linnaeus, confirmado por Opinion 92, Int. Comm. Zool. Nomen.

Distribuição de Crotalus durissus (Fig. 192)

Crotalus [*Crotalus*] *durissus cascavella* (Wagler, 1824) (Fig. 156)

1824 *Crotalus cascavella Wagler*, In Spix. Brasil, Sp. Nov.,: 60

1925 *Crotalus terrificus* var. *collirhombeatus Amaral*, Rev. Mus. Paul., *15:* 90.

1966 *Crotalus* [*Crotalus*] *durissus cascavella; Hoge*, Mem. *Inst.* Butantan, *32:* 139, pr. 12

Localidade tipo designada: Minas de Caraíba, Estado da Bahia, Brasil.

Distribuição: Regiões secas do Maranhão, Ceará, Piauí, Pernambuco, Alagoas, Rio Grande do Norte e extremo Nordeste de Minas Gerais.

Crotalus [*Crotalus*] *durissus collilineatus* Amaral
(Fig. 160)

1926 *Crotalus terrificus collilineatus Amaral* 1926 [partim], Rev. Mus., Paulista *15:* 90.

1956 *Crotalus durissus terrificus;* Klauber [partim], Rattlesnakes *1:* 33.

1966 *Crotalus* [*Crotalus*] *durissus collilineatus;* Hoge, Mem. Inst. Butantan *32:* 139-142.

Localidade tipo: (Restrita, Hoge 1966) ao Estado de Mato Grosso, Brasil.

Distribuição: Mato Grosso Goiás, Distrito Federal, Minas Gerais, São Paulo; no Sul, até a Argentina.

Crotalus [*Crotalus*] *durissus marajoensis* Hoge
(Figs. 165 e 166)

1966 *Crotalus* [*Crotalus*] *durissus* marajoensis *Hoge,* Mem. Inst. Butantan, *32:* 143; pr. XV.

Localidade tipo: Tuyuyu, Ilha Marajó, Estado do Paraná, Brasil.

Distribuição: Campos da Ilha Marajó, Brasil.

Crotalus [*Crotalus*] *durissus ruruima* Hoge
(Fig. 167)

1966 *Crotalus* [*Crotalus*] *durissus ruruima* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32:* 145; pr. XVI

Localidade tipo: Paulo Camp. Monte Roraima, Venezuela.

Distribuição: Conhecida das vertentes do Monte Roraima e Cariman-Peru na Venezuela. No Brasil um único exemplar do Território Federal de Roraima.

Crotalus [*Crotalus*] *durissus terrificus* (Laurenti) (Fig. 170)

1768 *Caudisona terrifica Laurenti* Syn. Rept., 93.

1896 *Crotalus terrificus; Boulenger* [partim], Cat. Sn. Brit. Mus., *3:* 573.

1926 *Crotalus terrificus collilineatus Amaral* [partim], Rev. Mus. Paul., *15:* 90.

1936 *Crotalus durissus terrificus;* Klauber [partim], Rattlesnakes, *1:* 32.

1966 *Crotalus* [*Crotalus*] *durissus terrificus; Hoge,* Mem. Inst. Butantan. *32:* 147; pr. XVII.

Localidade tipo: Júlio de Castilho, Município de Taquari, Estado do Rio Grande do Sul, Brasil (por designação Hoge 1966 l.c.).

Distribuição: Argentina; Uruguai; Paraguai; Bolívia; Sul do Brasil, Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Rio Grande do Sul e Mato Grosso. Populações isoladas na Amazônia e Pará (Campos de Humaitá, Serra do Cachimbo e Santarém).

Crotalus durissus trigonicus Harris et Simmons

1978 *Crotalus durissus trigonicus* Harris et Simmons, Mem. Inst. Butantan, *40:41:* 306, fig. 1 e 2.

Localidade tipo: Savanna de Rupunini no Sudoeste de Guãana.

Distribuição: Conhecido somente da localidade tipo, a Savanna isolada de Rupunini, mas possivelmente também nos campos ou cerrados adjacentes do Brasil.

Localidade tipo: Savanna de Rupunini no Sudoeste de Guiana.

Lachesis Daudin

1803 *Lachesis* Daudin, Hist. Nat. Rept., *5*:349.

Espécie tipo: Lachesis muta (Linnaeus, 1766).

Contém: Uma espécie.

Distribuição: A mesma que a única espécie conhecida.

Lachesis muta muta (Linnaeus) (Fig. 174 a 176)

1766 *Crotalus mutus* Linnaeus, Syst. Nat. 12.ª ed., :373.
1803 *Lachesis mutus;* Daudin, Hist. Nat. Rept., *5*:351.
1896 *Lachesi muta;* Boulenger, Cat. Sn. Brit. Mus., 3:534.
1951 *Lachesis muta muta;* Taylor, Kansas Univ. Sci. Bull., *34* (1) :184.
1966 *Lachesis muta muta; Hoge, Mem. Inst. Butantan, 32*:161.

Localidade tipo: Surinam.

Distribuição: Florestas equatoriais do Brasil; Guianas; Venezuela; Trinidad; Bolívia; Perú; Equador e Colômbia. (Fig. 193 M)

Lachesis muta rhombeata Wied (Fig. 177)

1825 *Lachesis rhombcata* Wied, Abb zur Naturgeschichte von Brazilien.
1825 *Lachesis rhombeata* Wied, Beitr. Nat. Braz., *1*:449.
1872 *Trigonocephalus* (*Lachocsis*) *brasiliensis* Liais. Climats, Géol., Faune et Géor. Botan. du Brésil: 306.

Localidade tipo não indicado provavelmente Rio Doce, Minas Gerais, Brasil.

1966 *Lachesis muta noctivaga* Hoge, Mem. Inst. Butantan, *32*: 162, pl. 20 (1965).
1976/77 *Lachesis muta rhombcata* (Hoge), Mem. Inst. Butantan, *40/41:* 54.

Localidade tipo: Brasil. Desde que Wied e Liais não indicaram localidades exatas restringe "hoc loco", a Vitória, Espírito Santo, Brasil. (Fig. 193 R)

CHAVE DAS SUBSPÉCIES DE *Lachesis muta*

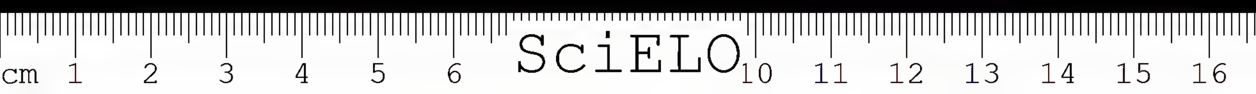
I — Grandes manchas no topo da cabeça; faixa postocular larga não distintamente marginada de claro e cor geral avermelhada .... *rhombeata*

II — O contrário do acima mencionado .... *muta*

ELAPIDAE

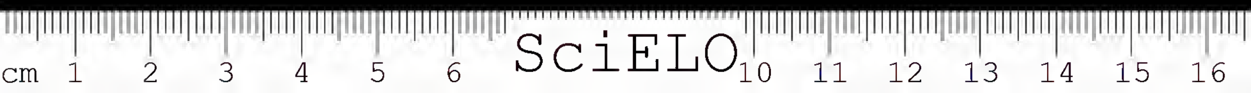
ELAPINAE

1 Veja: 425.



VIPERIDAE

CROTALINAE



ESPÉCIES DE SERPENTES PEÇONHENTAS QUE OCORREM NOS DIFERENTES ESTADOS E TERRITÓRIOS

ACRE

Bothrops atrox (Linnaeus)
Bothrops bilineatus smaragdinus Hoge
Bothrops brazili Hoge
Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril
Bothrops hyoprorus Amaral
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus annelatus bolivianus Roze (provável)

ALAGOAS

Bothrops erythromelas Amaral
Bothrops leucurus Wagler
Crotalus durissus cascavella Wagler
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus ibiboboca (Merrem)

TERRITÓRIO DO AMAPÁ

Bothrops atrox (Linnaeus)
Bothrops bilineatus bilineatus (Wied)
Bothrops brazili Hoge
Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril

Crotalus durissus (subespécie)
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus lemniscatus lemniscatus (Linnaeus)
Micrurus lemniscatus helleri Schmidt e Schmidt
Micrurus surinamensis surinamensis (Cuvier)

AMAZONAS

Bothrops atrox (Linnaeus)
Bothrops bilineatus smaragdinus Hoge
Bothrops brazili Hoge
Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril
Bothrops hyoprorus Amaral
Bothrops neuwiedi neuwiedi Wagler
Crotalus durissus terrificus (Laurenti)
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus albicinctus Amaral
Micrurus annelatus bolivianus Roze
Micrurus averyi (Schmidt)
Micrurus filiformis filiformis (Günther)
Micrurus filiformis subtilis Roze
Micrurus hemprichii hemprichii (Jan)
Micrurus hemprichii ortoni Schmidt
Micrurus karlchmidti Romano
Micrurus langsdorffi langsdorffi Wagler
Micrurus lemniscatus helleri Schmidt et Schmidt
Micrurus spixii spixii Wagler
Micrurus spixii obscurus (Jan)
Micrurus surinamensis nattereri Schmidt
Micrurus surinamensis surinamensis (Cuvier)

BAHIA

Bothrops bilineatus bilineatus (Wied)
Bethrops erythromelas Amaral
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops jararacussu Lacerda
Bothrops leucurus Wagler



Bothrops neuwiedi neuwiedi Wagler
Bothrops neuwiedi lutzi (Miranda-Ribeiro)
Bothrops pirajai Amaral
Bothrops pradoi (Hoge)
Crotalus durissus cascavella Wagler
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus frontalis brasiliensis Roze
Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze

CEARÁ

Bothrops erythromelas Amaral
Bothrops neuwiedi piauhyensis Amaral
Crotalus durissus cascavella Wagler
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus ibiboboca (Merrem)
Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze

ESPÍRITO SANTO

Bothrops bilineatus bilineatus (Wied)
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops jararacussu Lacerda
Bothrops neuwiedi meridionalis Müller
Bothrops pradoi (Hoge)
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus corallinus (Merrem)

GOIÁS

Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril
Bothrops itapetiningae (Boulenger)
Bothrops moojeni Hoge
Bothrops neuwiedi goyazensis Amaral
Crotalus durissus collilineatus Amaral
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus frontalis brasiliensis Roze
Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze



MARANHÃO

Bothrops atrox (Linnaeus)
Bothrops bilineatus bilineatus (Wied)
Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril
Bothrops erythromelas Amaral
Bothrops moojeni Hoge
Bothrops neuwiedi piauhyensis Amaral
Crotalus durissus cascavella Wagler
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus ibiboboca (Merrem)
Micrurus spixii martiusi Schmidt

MATO GROSSO (incluindo Mato Grosso do Sul)

Bothrops alternatus Duméril et Duméril
Bothrops bilineatus smaragdinus Hoge
Bothrops brazili Hoge
Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril
Bothrops hyoprorus Amaral
Bothrops itapetiningae (Boulenger)
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops jararacussu Lacerda
Bothrops moojeni Hoge
Bothrops neuwiedi bolivianus Amaral
Bothrops neuwiedi diporus Cope
Bothrops neuwiedi mattogrossensis Amaral
Crotalus durissus collilineatus Amaral
Crotalus durissus terrificus (Laurenti)
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus albicinctus Amaral
Micrurus corallinus (Merrem)
Micrurus donosi Hoge, Cordeiro e Romano
Micrurus frontalis frontalis (Duméril, Bibron et Duméril)
Micrurus frontalis pyrrhocryptus (Cope)
Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze
Micrurus spixii martiusi Schmidt



MINAS GERAIS

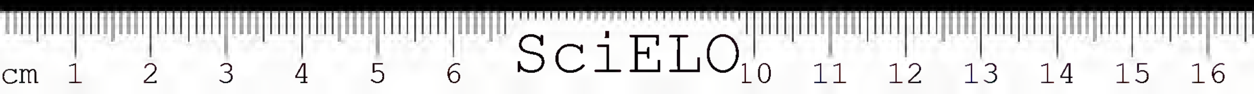
Bothrops alternatus Duméril et Duméril
Bothrops erythromelas Amaral
Bothrops fonsecai Hoge et Belluomini
Bothrops itapetiningae (Boulenger)
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops jararacussu Lacerda
Bothrops neuwiedi urutu Lacerda
Crotalus durissus cascavella Wagler
Crotalus durissus collilineatus Amaral
Crotalus durissus terrificus (Laurenti)
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus frontalis brasiliensis Roze
Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze

PARÁ

Bothrops atrox (Linnaeus)
Bothrops brazili Hoge
Bothrops castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril
Bothrops marajoensis Hoge
Bothrops bilineatus bilineatus (Wied)
Crotalus durissus marajoensis (Ilha de Marajó) Hoge
Crotalus durissus (subspécie)
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus collaris (Schlegel)
Micrurus filiformis filiformis (Günther)
Micrurus hemprichii hemprichii (Jan)
Micrurus lemniscatus helleri Schmidt et Schmidt
Micrurus lemniscatus lemniscatus (Linnaeus)
Micrurus paraensis Cunha et Nascimento
Micrurus spixii martiusi Schmidt
Micrurus surinamensis surinamensis (Cuvier)

PARAÍBA

Bothrops erythromelas Amaral
Crotalus durissus cascavella Wagler
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus ibiboboca (Merrem)



PARANÁ

Bothrops alternatus Duméril et Duméril
Bothrops cotiara (Gomes)
Bothrops itapetiningae (Boulenger)
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops jararacussu Lacerda
Bothrops moojeni Hoje
Bothrops neuwiedi diporus Cope
Bothrops neuwiedi paranaensis Amaral
Crotalus durissus terrificus (Laurenti)
Micrurus corallinus (Merrem)
Micrurus decoratus (Jan)
Micrurus frontalis altirostris (Cope)
Micrurus frontalis frontalis (Duméril, Bibron et Duméril)
Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze

PERNAMBUCO

Bothrops erythromelas Amaral
Bothrops neuwiedi piauhyjensis Amaral
Crotalus durissus cascavella Wagler
Lachesi muta rhombeata (Wied)
Micrurus ibiboboca (Merrem)
Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze

PIAUÍ

Bothrops erythromelas Amaral
Bothrops iglesiasi Amaral
Bothrops neuwiedii piauhyensis Amaral
Crotalus durissus cascavella Wagler
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus ibiboboca (Merrem)

RIO DE JANEIRO

Bothrops bilineatus bilineatus (Wied)
Bothrops fonsecai Hoge et Belluomini
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops jararacussu Lacerda
Bothrops neuwiedi meridionalis Müller
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus corallinus (Merrem)
Micrurus decoratus (Jan)

RIO GRANDE DO NORTE

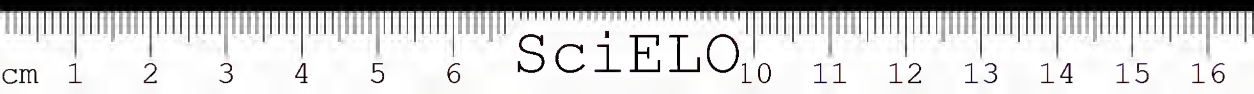
Bothrops erythromelas Amaral
Crotalus durissus cascavella Wagler
Lachesis muta rhombeata (Wied)
Micrurus ibiboboca (Merrem)
Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze

RIO GRANDE DO SUL

Bothrops alternatus Duméril et Bibron
Bothrops cotiara (Gomes)
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops neuwiedi pubescens (Cope)
Crotalus durissus terrificus (Laurenti)
Micrurus decoratus? (Jan)
Micrurus frontalis altirostris (Cope)
Micrurus frontalis pyrrhocryptus (Cope)

TERRITÓRIO DE RONDÔNIA

Bothrops atrox (Linnaeus)
Bothrops bilineatus smaragdinus Hoge
Bothrops brazili Hoge
Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril
Bothrops hyprorus Amaral



Crotalus durissus terrificus (Laurenti)
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus spixii martiusi Schmidt
Micrurus spixii spixii Wagler

TERRITÓRIO DE RORAIMA

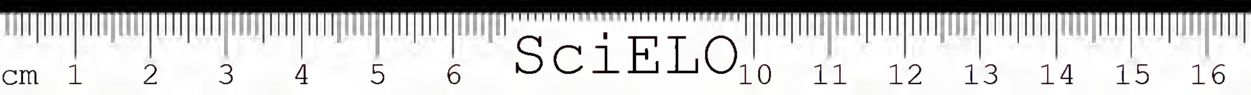
Bothrops atrox (Linnaeus)
Bothrops bilineatus smaragdinus Hoge
Bothrops castelnaudi castelnaudi Duméril, Bibron et Duméril
Crotalus durissus ruruima Hoge
Crotalus durissus sp.
Lachesis muta muta (Linnaeus)
Micrurus lemniscatus helleri Roze
Micrurus surinamensis nattereri Schmidt

SANTA CATARINA

Bothrops alternatus Duméril et Duméril
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops jararacussu Lacerda
Crotalus durissus terrificus (Laurenti)
Micrurus corallinus (Merrem)
Micrurus decoratus (Jan)
Micrurus frontalis frontalis (Duméril, Bibron et Duméril)
Micrurus frontalis altirostris (Cope)
Micrurus frontalis baliocoryphus (Cope)

SÃO PAULO

Bothrops alternatus Duméril et Duméril
Bothrops cotiara (Gomes)
Bothrops fonsecai Hoge et Belluomini
Bothrops insularis (Amaral) (Ilha de Queimada Grande)
Bothrops itapetiningae (Boulenger)
Bothrops jararaca (Wied)
Bothrops jararacussu Lacerda
Bothrops moojeni Hoge



Bothrops neuwiedi pauloensis Amaral

Bothrops neuwiedi urutu Lacerda

Crotalus durissus collilineatus Amaral

Crotalus durissus terrificus (Laurenti)

Micrurus corallinus (Merrem)

Micrurus decoratus (Jan)

Micrurus frontalis altirostris (Cope)

Micrurus lemniscatus carvalhoi Roze

SERGIPE

Bothrops erythromelas Amaral

Bothrops leucurus Wagler

Crotalus durissus cascavella Wagler

Lachesis muta rhombeata (Wied)

Micrurus ibiboboca (Merrem)

OBSERVAÇÃO: incluir nas páginas:

400 e 424 *Micrurus lemniscatus diutius* Burger

1955 *Micrurus lemniscatus diutius* Burger, Bol. Mus. Cienc. Nat. Caracas, *1* (1):8.

Localidade tipo: Tunapuna, Trinidad.

Distribuição: Tanapuna, Trinidad e costa adjacente de Venezuela e Guyana até o Território de Roraima no Brasil através das Guyanas e Surinan.

400 e 418 *Micrurus putumayensis* Lancini

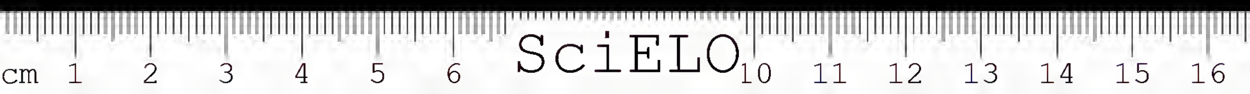
1962 *Micrurus schmidti* Lancini (pré-ocupado por *Micrurus schmidti* Dunn 1940). Publ. Ocas. Mus. Cienc. Nat. Caracas, Zool., *2*:1, fig. 1.

1962 *Micrurus putumayensis* Lancini (*Nom. nov. pro. M. schmidti* Lancini, 1962).

Publ. Ocas. Mus. Cienc. Nat. Caracas, Zool., *3*:1.

Localidade tipo: Puerto Socorro, Rio Putumayo, Depto. Loreto, Peru.

Distribuição: Conhecido do Nordeste do Peru e do Brasil fide Thales de Lema) de Benjamin Constant Est. Amazonas, Brasil.



HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil. 2.ª ed.
Mem. Inst. Butantan, *42/43*:373-496, 1978/79.

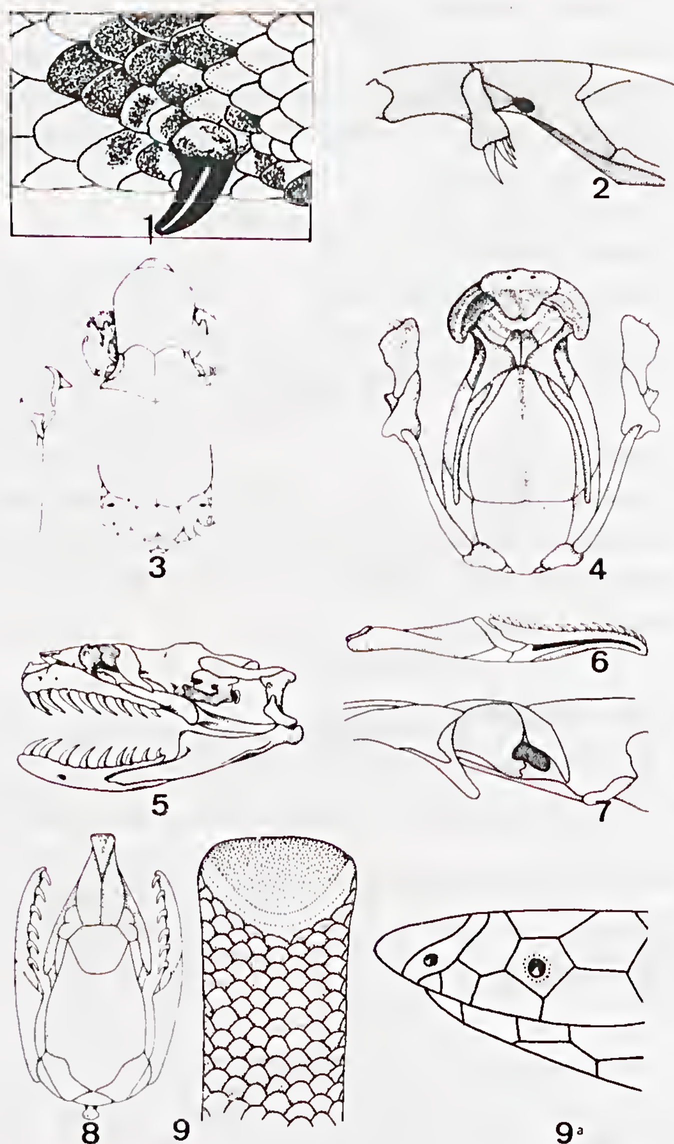


Fig. 1 — Vestígios de membros posteriores, vestígios representados externamente sob forma de esporões, ou internamente por restos da cintura pélvica.

Fig. 2 — *Typhlops:* esquema parcial do crânio mostrando maxilar móvel, provido de dentes e situado transversalmente e foramen optico no frontal.

Fig. 3 — *Liotyphlops:* esquema parcial do crânio: ectoterigoide e ossos circum-orbitais (a).

Fig. 4 — *Leptotyphlops:* esquema parcial do crânio; dental provido de dentes; supratemporal vestigial associada ao quadrato e ausência de pós-orbital (seg. Boulenger).

Fig. 5 — Crânio de boideo: mostrando vista lateral.

Fig. 6 — Mandíbula mostrando coronóide.

Fig. 7 — Foramen óptico situado entre o frontal e parietal.

Fig. 8 — *Uropeltidae* Premaxilar suturado com maxilar, supraocular ausente, supratemporal praticamente ausente redesenhado *apud* Boulenger: 138.

Fig. 9 — *Uropeltis:* Vista dorsal da cauda.

Fig. 9a — *Uropeltidae:* mostrando ocular fundida com as escamas adjacentes.

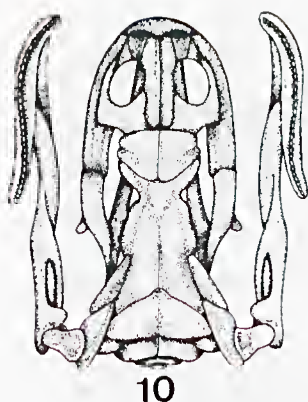












Fig. 10 — Premaxilar (desdentado) em contato com os maxilares.
Fig. 11 — Mandibula mostrando coronóide (dividido) e dental frouxamente articulado.
Fig. 12 — Crânio de boídeo: mostrando vista dorsal.
Fig. 13 — Foramen óptico: completamente fechado.
Fig. 14 — Supraorbital presente; prefrontais não em contato e premaxilar provido de dentes.
Lig. 15 — Supraorbital ausente e premaxilar desdentado.

HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil. 2.ª ed. *Mem. Inst. Butantan*, 42/43:373-496, 1978/79.

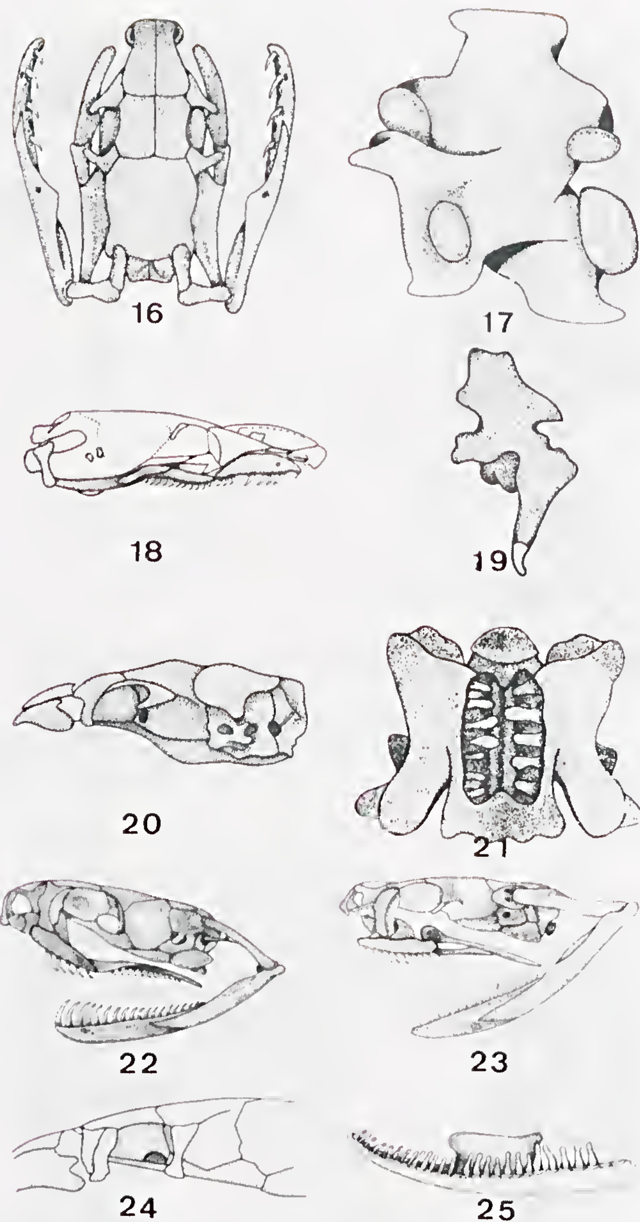


Fig. 16 — Similar aos boinaes: prefrontal confinado à parte lateral do crânio; premaxilar bem em frente dos maxilares ao invés de situada entre os maxilares.

Fig. 17 — Hipapófises presentes.

Fig. 18 — *Bolyeria:* crânio mostrando o maxilar duplo (seg. Antony e Gulbé).

Fig. 19 — Hipapófises da região nucal atravessando a parede do esôfago.

Fig. 20 — Foramen óptico situado dentro do parietal.

Fig. 21 — Vista dorsal mostrando a expansão lateral das epífises neurais.

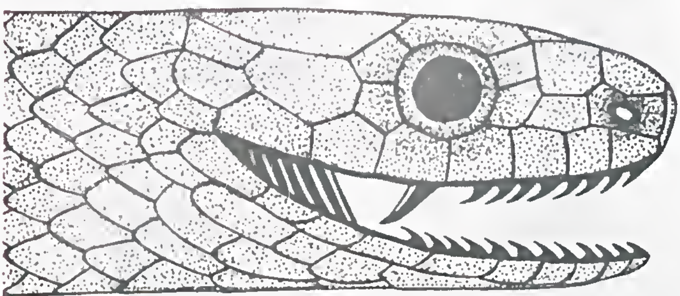
Fig. 22 — Ossos do crânio: *Pareotinae* mostrando parte anterior do maxilar desdentado.

Fig. 23 — Ossos do crânio: *Dipsadinae*, mostrando parte anterior do maxilar provido de dentes e supratemporal reduzido.

Fig. 24 — Foramen óptico entre frontal e parasfenóide.

Fig. 25 — *Sibynophinae:* mandíbula mostrando os dentes pequenos, fortes e achatados lateralmente (seg. Taylor e Smith).





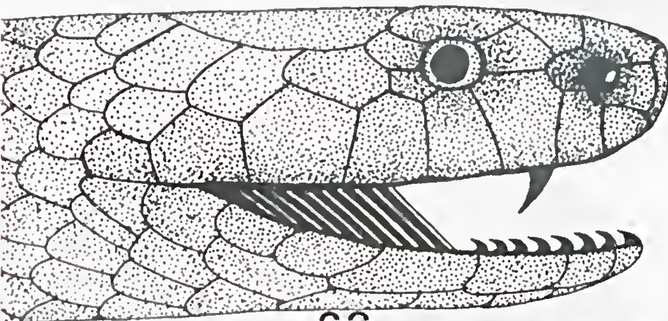




Fig. 26 — Tipo de dentição áglifa.
Fig. 27 — Tipo de dentição opistóglifa.
Fig. 28 — Tipo de dentição proteróglifa.
Fig. 29 — Tipo de dentição solenóglifa e fosseta loreal.

HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil. 2.ª ed. *Mem. Inst. Butantan*, *42/43*:373-496, 1978/79.

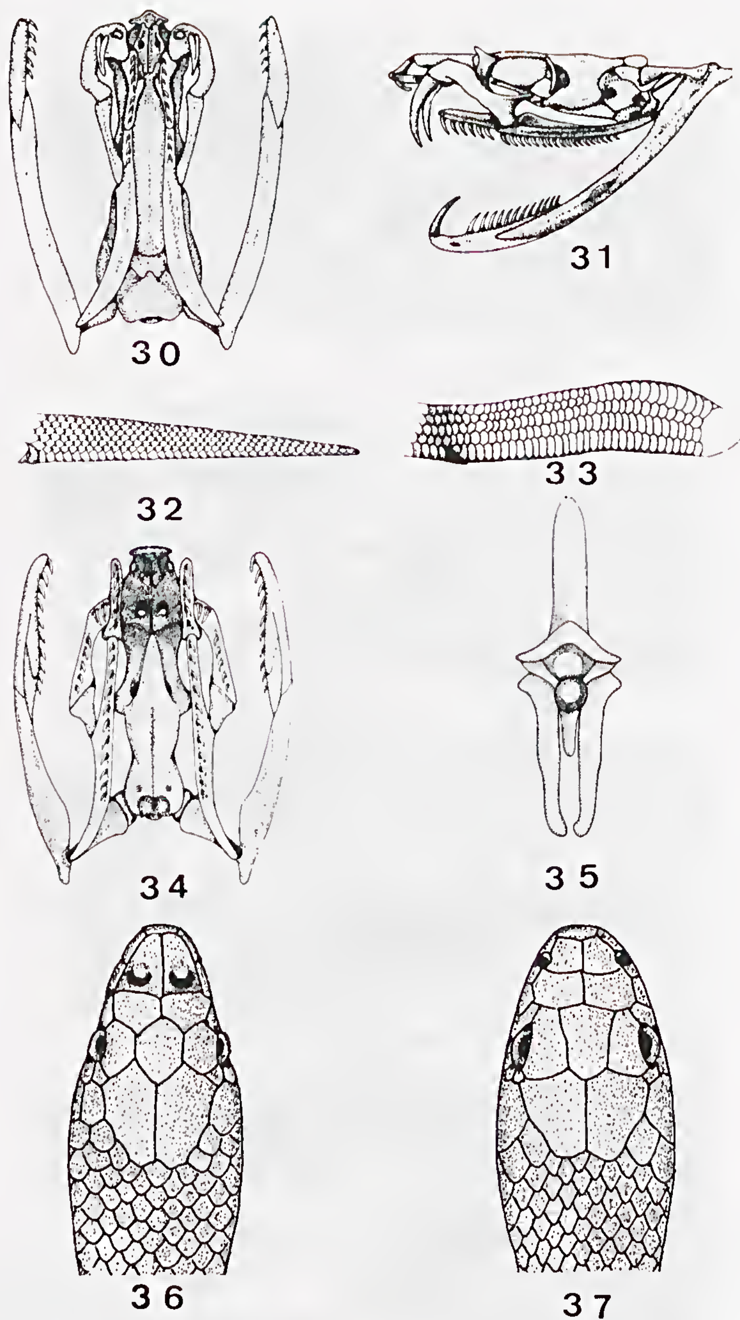
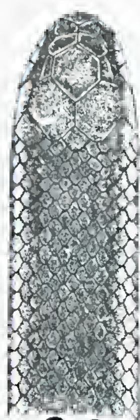


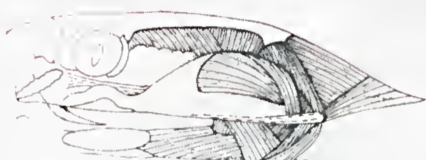
Fig. 30 — Crânio de *Elapidae:* Vista ventral.
Fig. 31 — Crânio de *Dendroaspis viridis:* mostrando o processo lateral (seg. Boulenger).
Fig. 32 — Cauda roliça de *Elapinae.*
Fig. 33 — Cauda achatada e *Hydrophinae.*
Fig. 34 — Naxilares não utrapassando os palatinos.
Fig. 35 — *Hydrophiinae:* mostrando o grande desenvolvimento das espinhas neurais e hemais.
Fig. 36 — *Hydrophidae:* mostrando as narinas situadas na parte superior da cabeça.
Fig. 37 — *Laticaudidae:* mostrando as narinas situadas na parte lateral da cabeça.



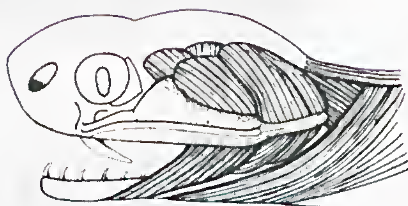
38



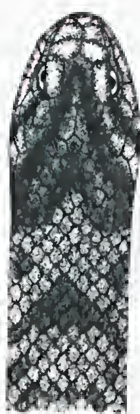
39



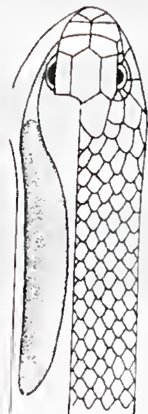
40



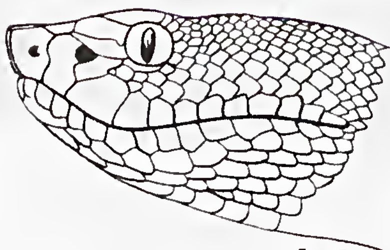
41



42



43



44



45

Fig. 38 — *Atractaspiidae:* mostrando foramen óptico entre frontal e parietal, maxilar móvel não escavado.

Fig. 39 — *Atractaspis:* Vista dorsal da cabeça mostrando as placas simétricas do tipo colubríneo.

Fig. 40 — *Azemiops:* mostrando ausência do *músculo levator angulioris* (seg. Liem, Marx, modif.).

Fig. 41 — *Vipera:* mostrando presença do *músculo levator anguli oris.*

Fig. 42 — *Causinae:* vista dorsal da cabeça mostrando as placas simétricas e pupila redonda.

Fig. 43 — *Causinae:* vista dorsal da cabeça, cortada para mostrar a extensão da glândula de veneno.

Fig. 44 — Fosseta loreal presente.

Fig. 45 — *Viperidae:* maxilar escavado.

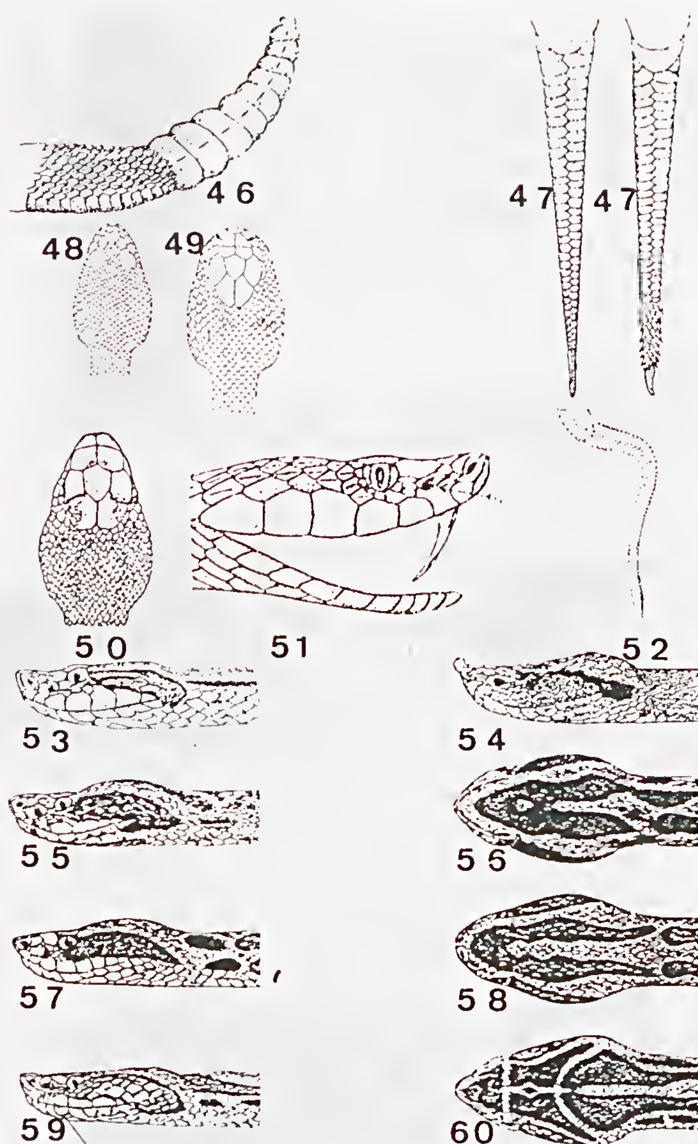


Fig. 46 — Chocalho presente.
Fig. 47 — Chocalho ausente, cauda normal.
Fig. 47a — Chocalho ausente, *Lachesis* cauda modificada.
Fig. 48 — *Crotalus* sem escudos simétricos na cabeça.
Fig. 49 — *Sistrurus*, escudos simétricos na cabeça.
Fig. 50 — *Agkistrodon;* escudos simétricos na cabeça.
Fig. 51 — Fosseta loreal presente.
Fig. 52 — Cauda preensil (*apud* jan).
Fig. 53 — Focinho não levantado.
Fig. 54 — Focinho levantado.
Fig. 55 — *Bothrops fonsecai* mostrando faixa postocular em forma de gancho.
Fig. 56 — *Bothrops fonsecai* marca da cabeça com faixa transversal.
Fig. 57 — *Bothrops cotiara* mostrando faixa postocular reta.
Fig. 58 — *Bothrops* cotiara mostrando marca da cabeça sem faixa transversal.
Fig. 59 e 60 — *Bothrops alternatus.*

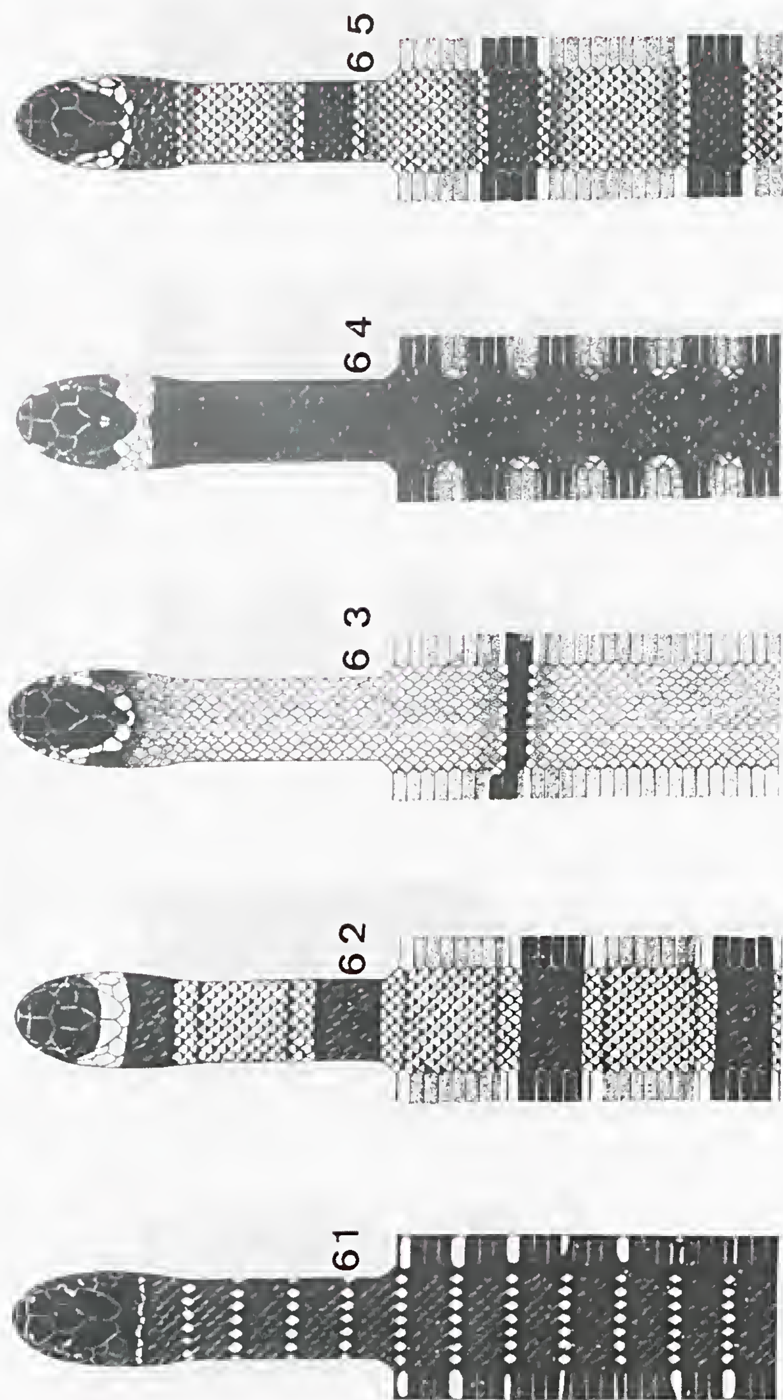


Fig. 61 — *Micrurus albicinctus*
Fig. 62 — *Micrurus annellatus bolivianus*
Fig. 63 — *Micrurus averyi*
Fig. 64 — *Micrurus collaris*
Fig. 65 — *Micrurus corallinus*

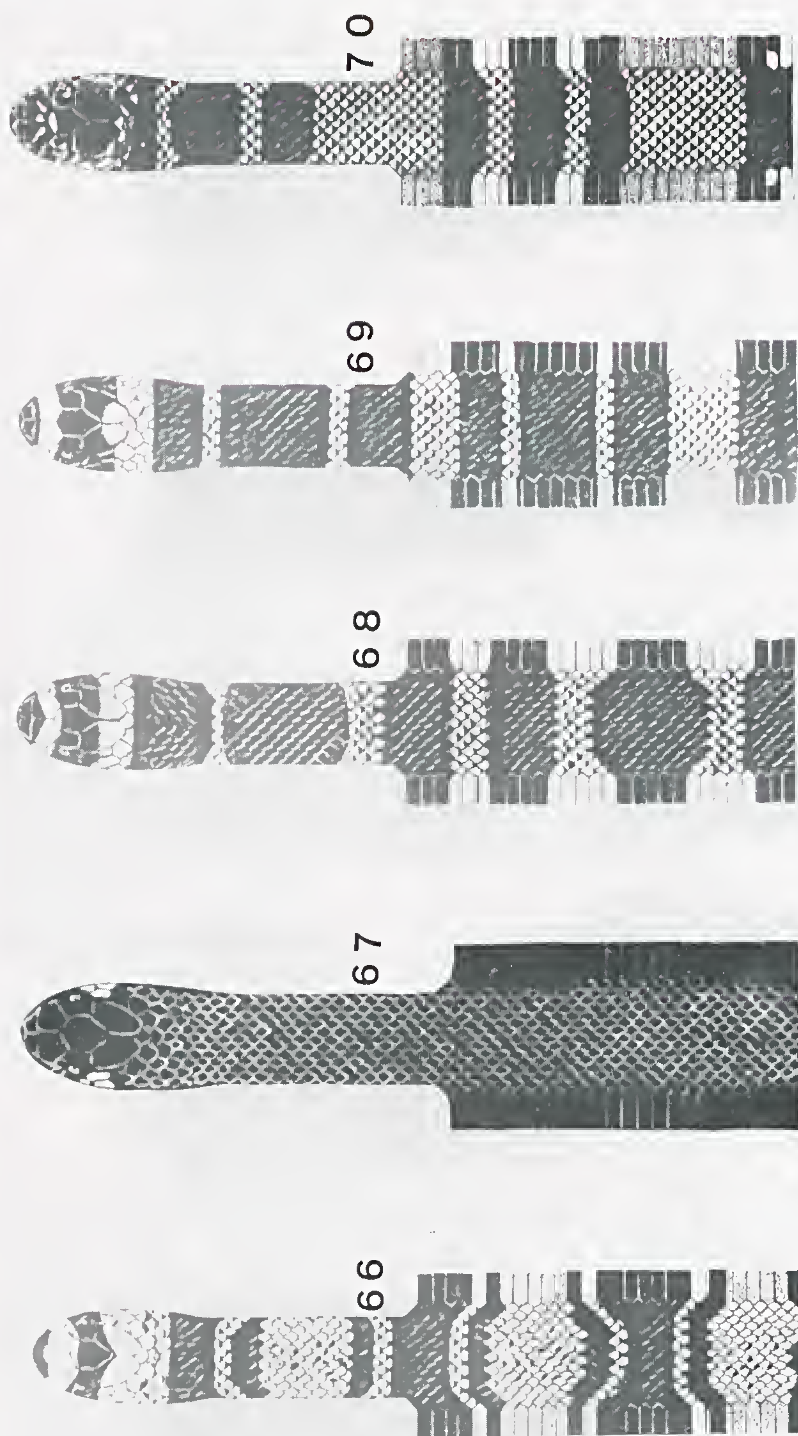


Fig. 66 — *Micrurus decoratus*
Fig. 67 — *Micrurus donosoi*
Fig. 68 — *Micrurus filiformis filiformis*
Fig. 69 — *Micrurus filiformis subtilis*
Fig. 70 — *Micrurus frontalis frontalis*

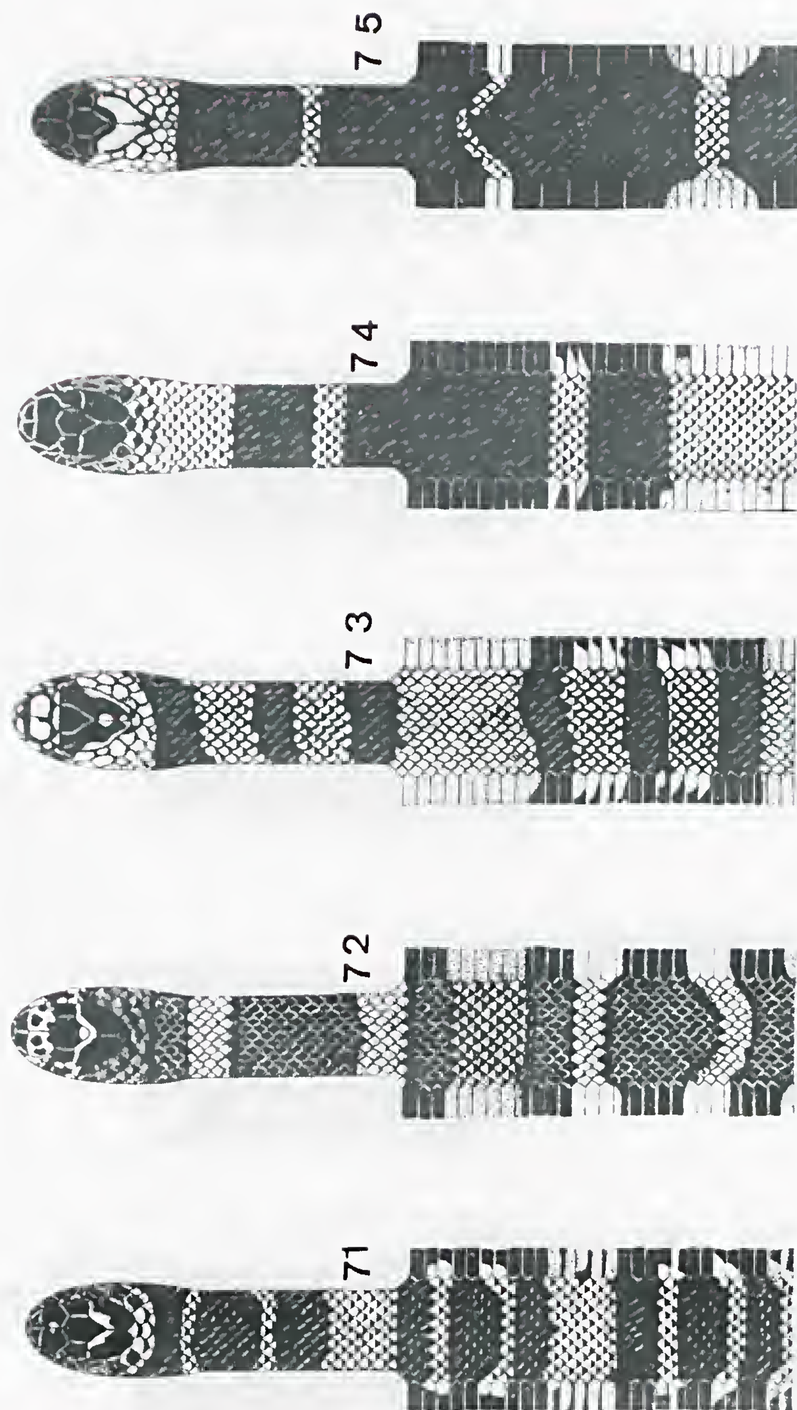


Fig. 71 — *Micrurus frontalis altirostris*
Fig. 72 — *Micrurus frontalis baliocoryphus*
Fig. 73 — *Micrurus frontalis brasiliensis*
Fig. 74 — *Micrurus frontalis pyrrhocryptus*
Fig. 75 — *Micrurus hemprichii hemprichii*

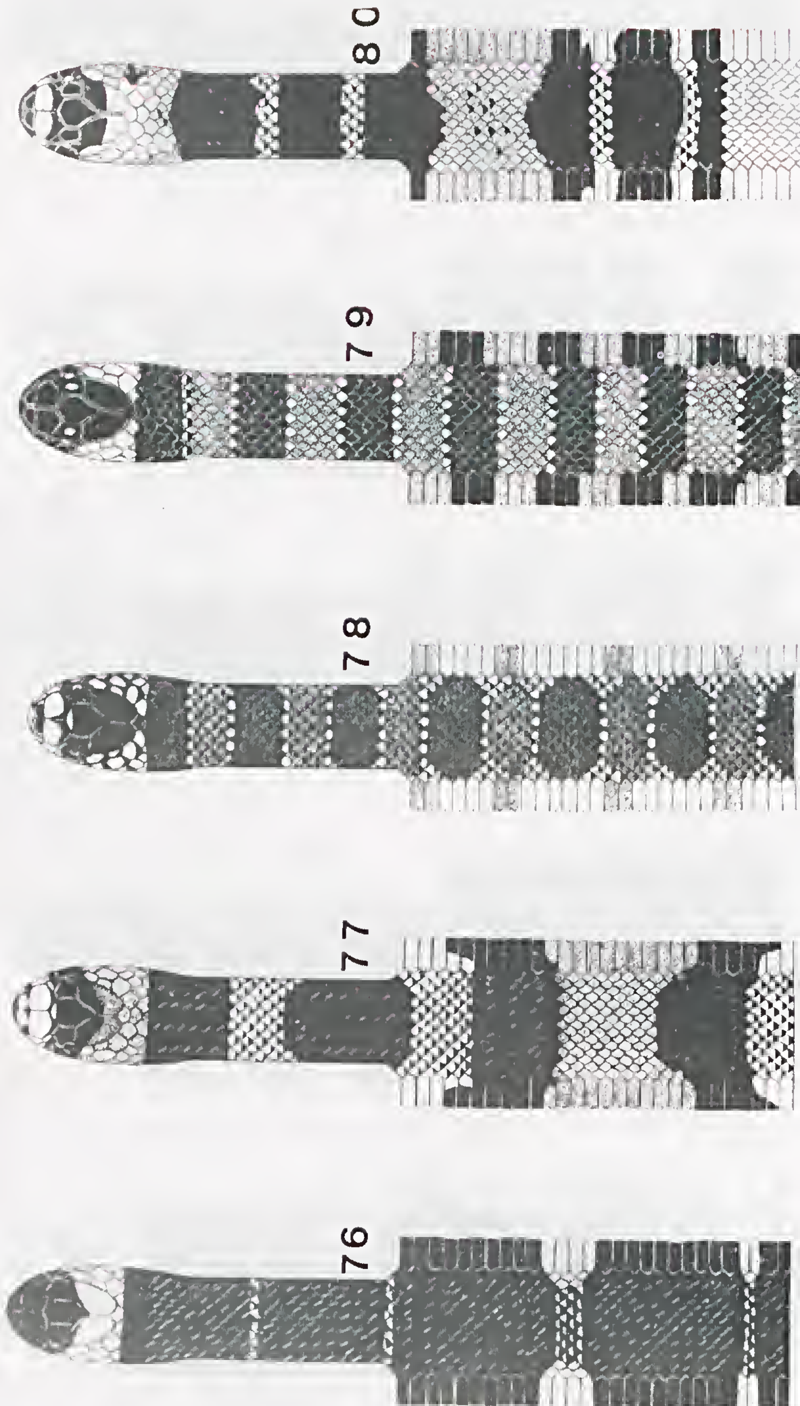


Fig. 76 — *Micrurus hemprichii ortoni*
Fig. 77 — *Micrurus ibiboboca*
Fig. 78 — *Micrurus langsdorffi langsdorffi*
Fig. 79 — *Micrurus langsdorffi ornatissimus*
Fig. 80 — *Micrurus lemniscatus carvalhoi*

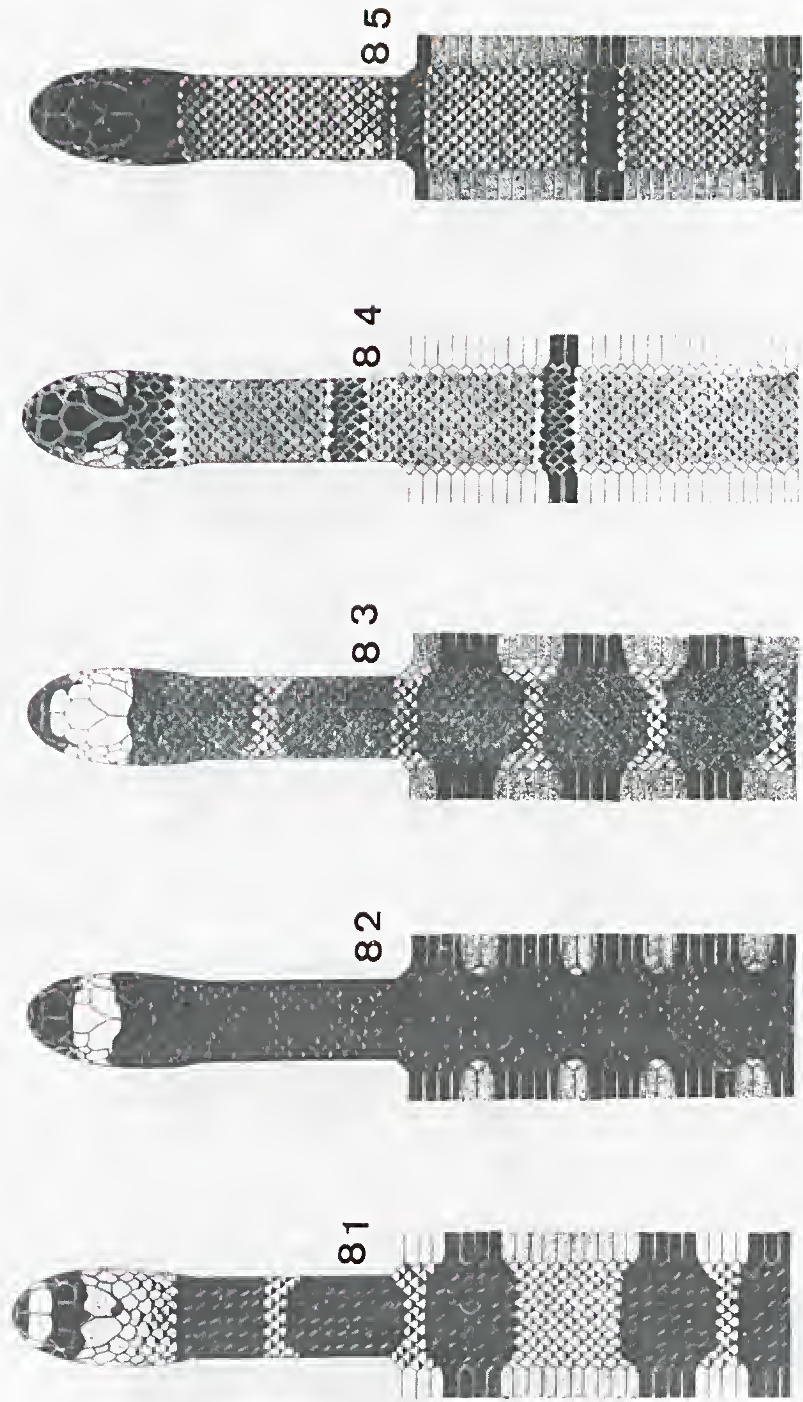


Fig. 81 — *Micrurus lemniscatus helleri*
Fig. 82 — *Micrurus narduccii*
Fig. 83 — *Micrurus narduccii*
Fig. 84 — *Micrurus paraensis*
Fig. 85 — *Micrurus paraensis* (cabeça inteiramente preta)

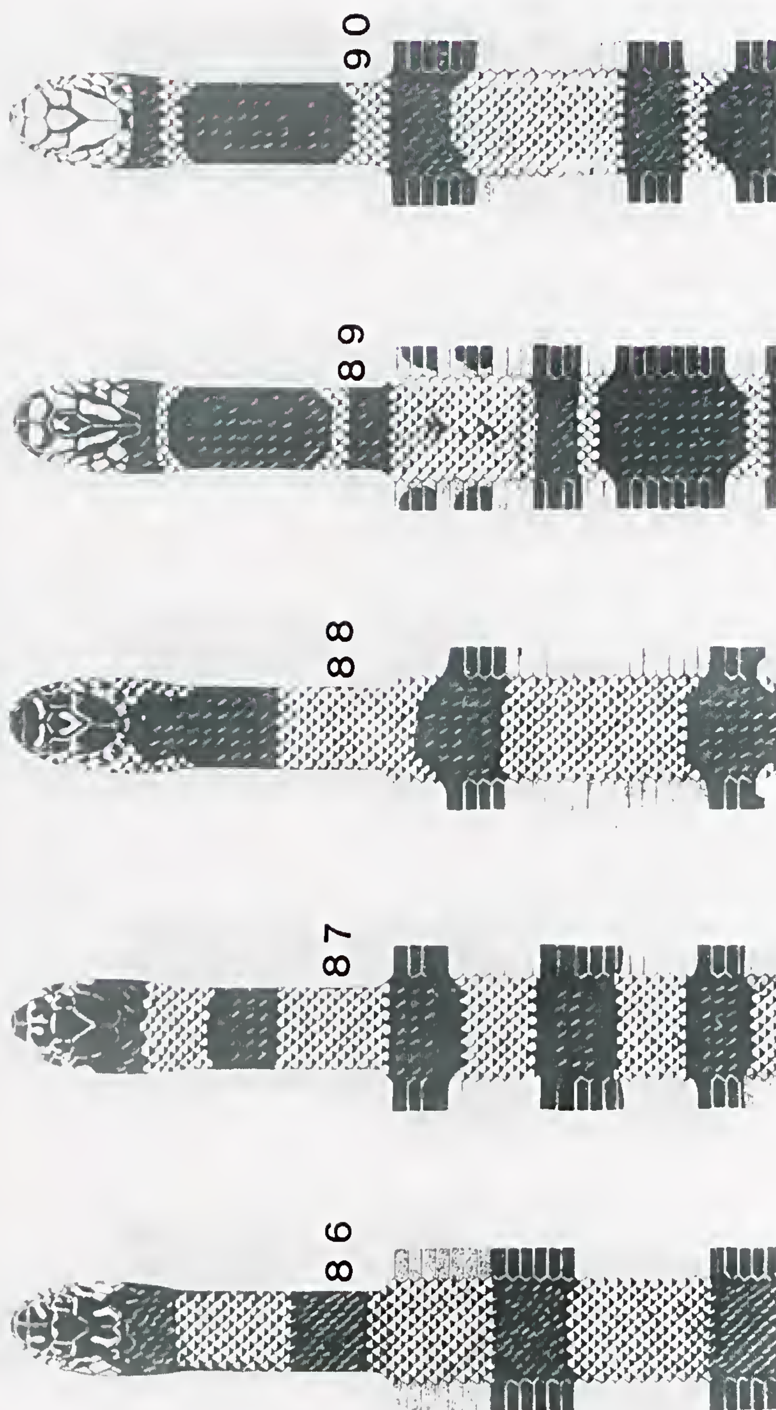
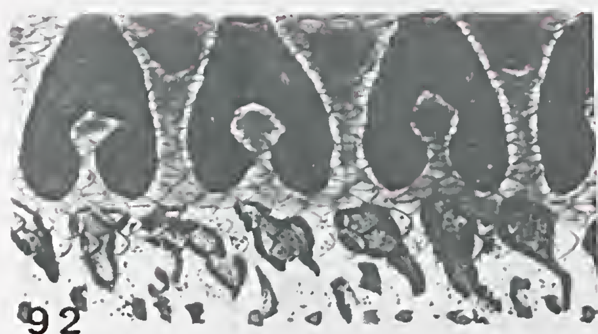


Fig. 86 — *Micrurus spixii spixii*
Fig. 87 — *Micrurus spixii martiusi*
Fig. 88 — *Micrurus spixii obscurus*
Fig. 89 — *Micrurus surinamensis surinamensis*
Fig. 90 — *Micrurus surinamensis nattereri*



Fig. 91 — *Bothrops alternatus*

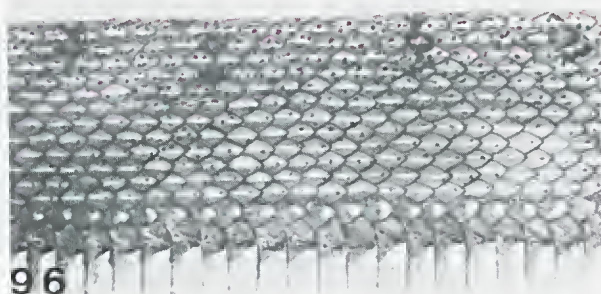








Figs. 92, 93, 94 — *Bothrops alternatus*
Fig. 95 — *Bothrops atrox*







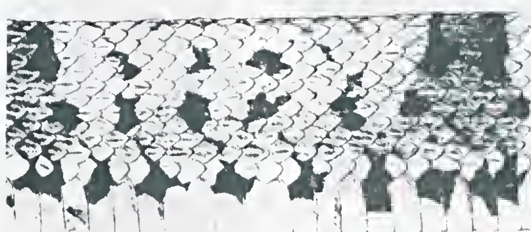
Figs. 96, 97, 98 — *Bothrops bilineatus bilineatus*





Figs. 99, 100 — ***Bothrops bilineatus smaragdinus*** **(Foto Lancini)**







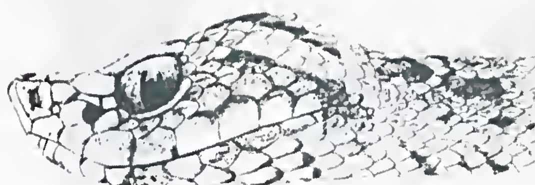
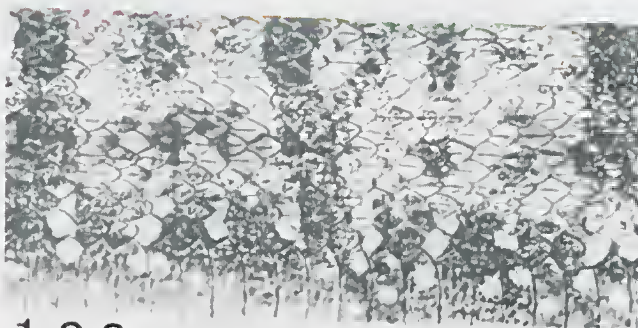


Fig. 101 — *Bothrops brazili*
Figs. 102, 103 e 104 — *Bothrops brazili* juvenil







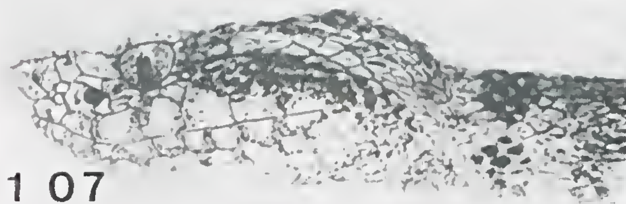


Fig. 105 — *Bothrops castelnaudi*
Figs. 106, 107 e 108 — *Bothrops castelnaudii castelnaudii*



Fig. 109 — *Bothrops cotiara*

HOGE, A.R. & ROMANO HOGE, S.A.R.W.L. — Sinopse das serpentes peçonhentas do Brasil. 2.ª ed.
Mem. Inst. Butantan, *42/43*:373-496, 1978/79.

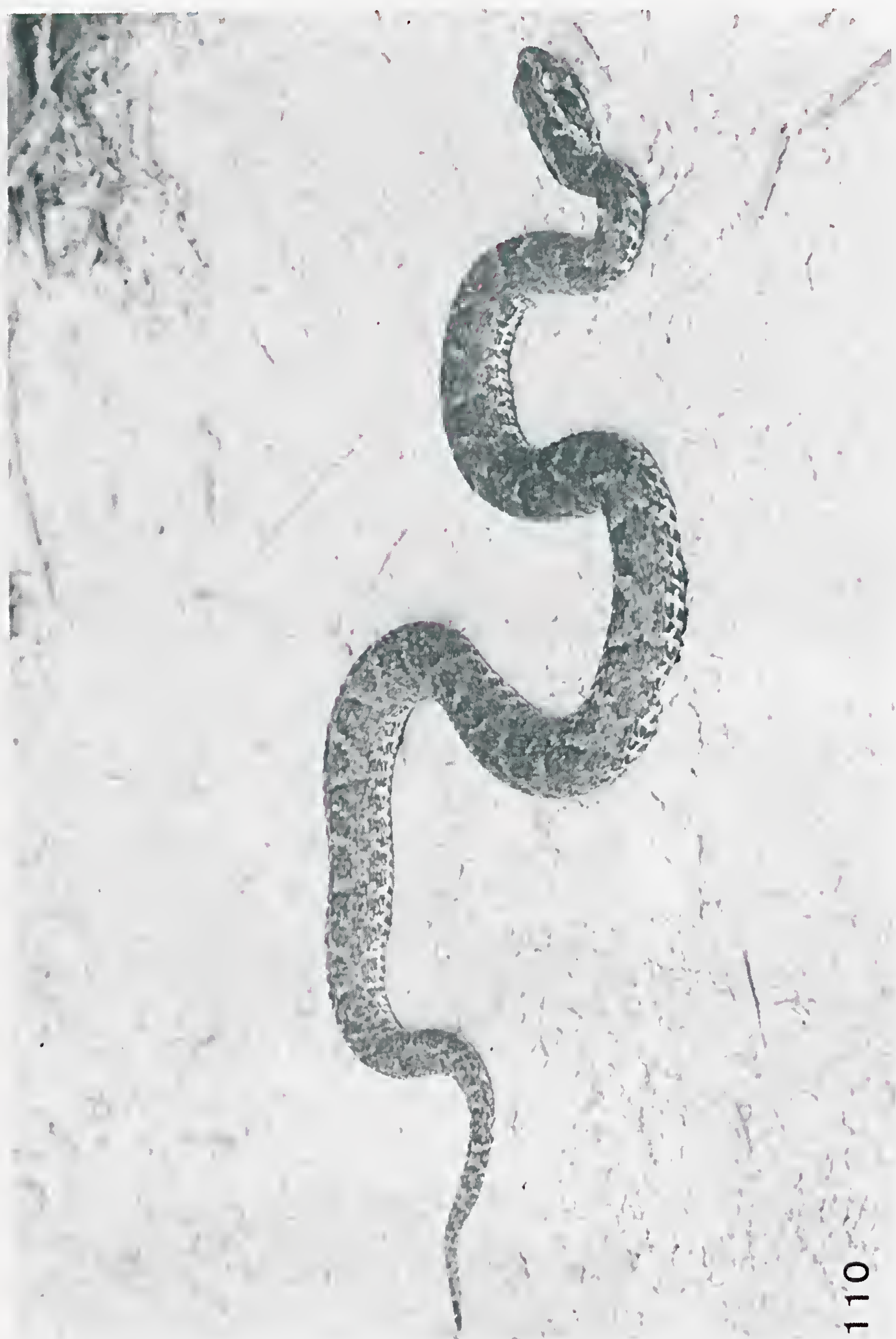
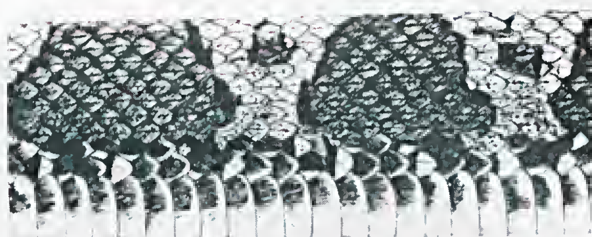
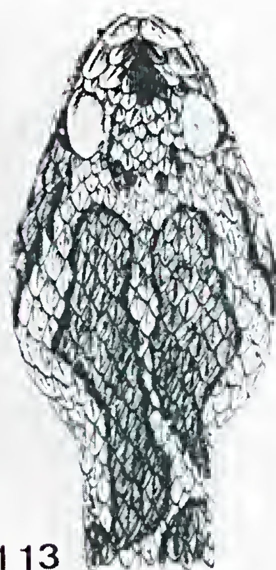
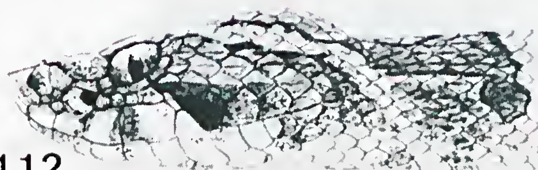


Fig. 110 — *Bothrops erythromelas*





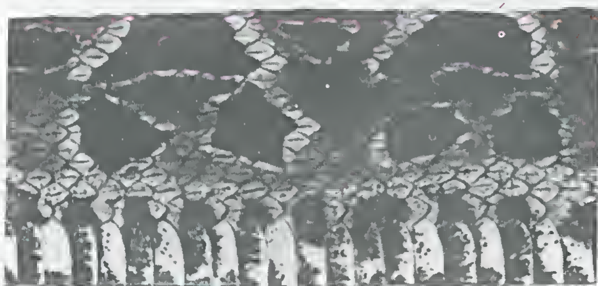


Figs. 111, 112 e 113 — *Bothrops erythromelas*

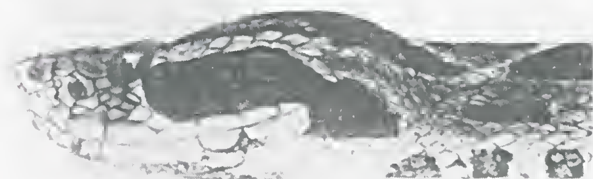


114

Fig. 114 — *Bothrops fonsecai*



115

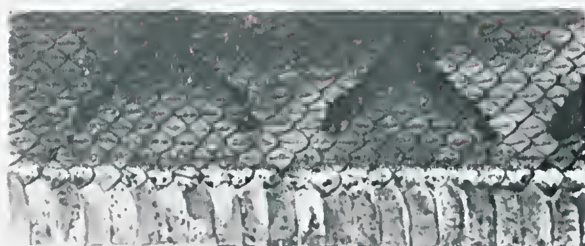


116

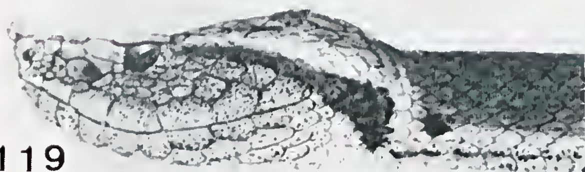


117

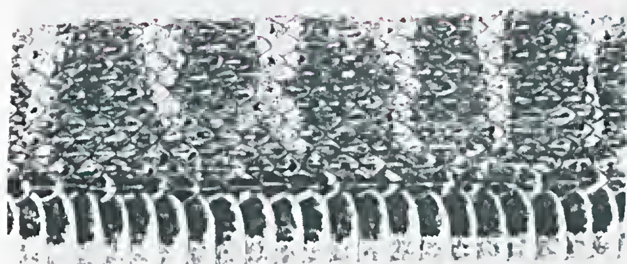
Fig. 115, 116 e 117 — *Bothrops fonsecai*



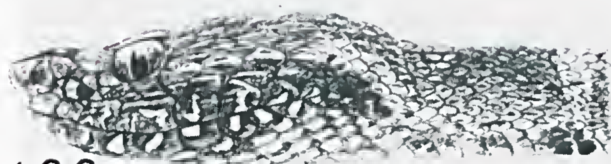




Figs. 118, 119 e 120 — *Bothrops hyprorus*



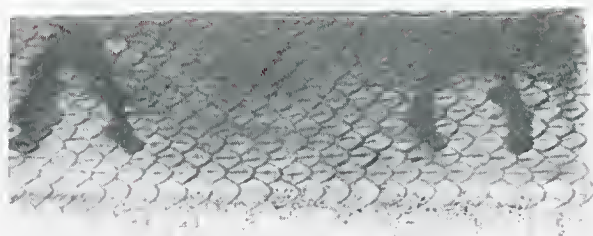




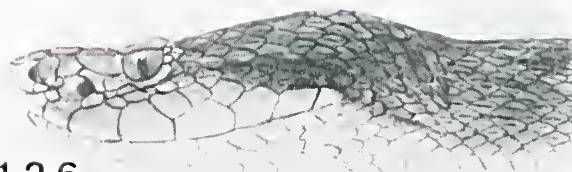
Figs. 121, 122, 123 — *Bothrops iglesiasi*



Fig. 124 — *Bothrops insularis*







Figs. 125, 126, 127 — *Bothrops insularis*



Fig. 128 — *Bothrops itapetiningae*



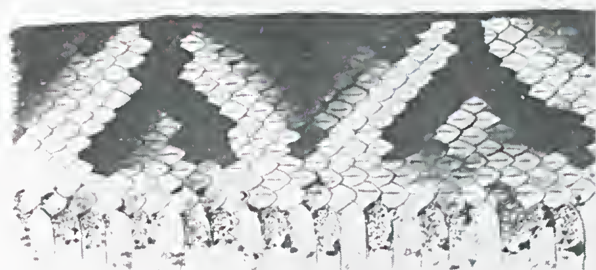




Figs. 129, 130, 131 — *Bothrops itapetiningae*



Fig. 132 — *Bothrops jararaca*



133





134

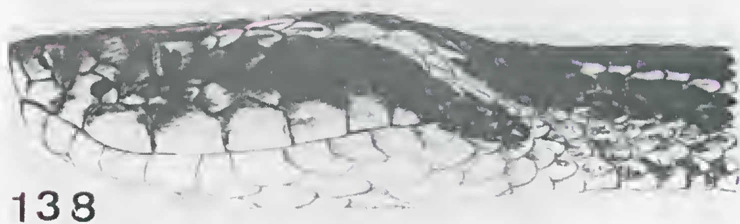
135

Figs. 133, 134, 135 — *Bothrops jararaca*



Fig. 136 — *Bothrops jararacussu*





Figs. 137, 138 — *Bothrops jararacussu*



Fig. 139 — *Bothrops leucurus*

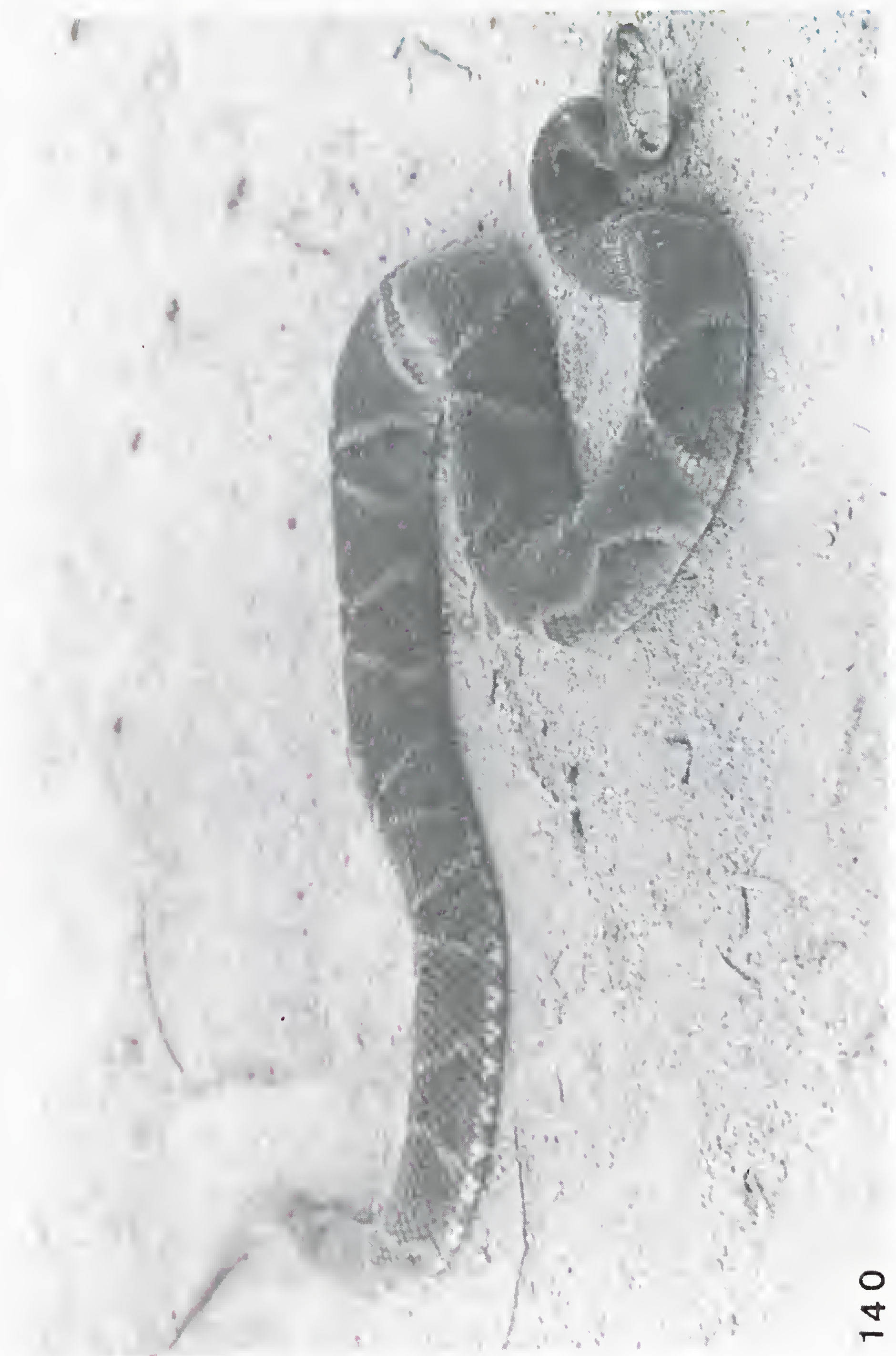
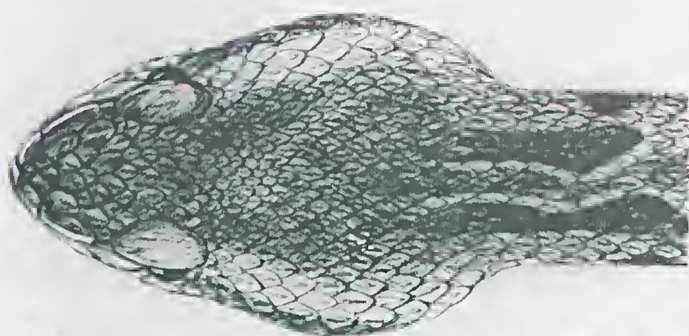
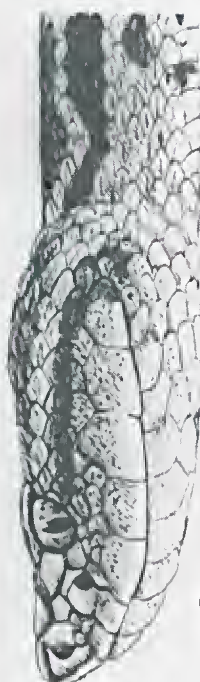


Fig. 140 — *Bothrops moojeni*







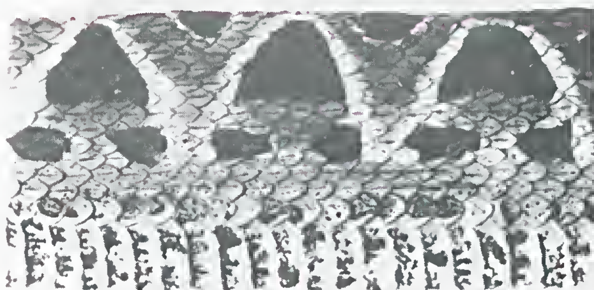
Figs. 141, 142, 143 — *Bothrops moojeni*



Fig. 144 — *Bothrops neuwiedi*



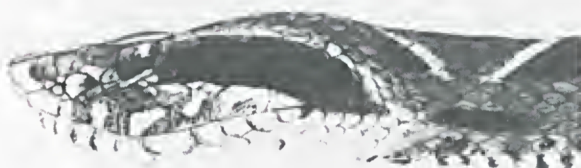
Fig. 145 — *Bothrops neuwiedi diporus*



146



148

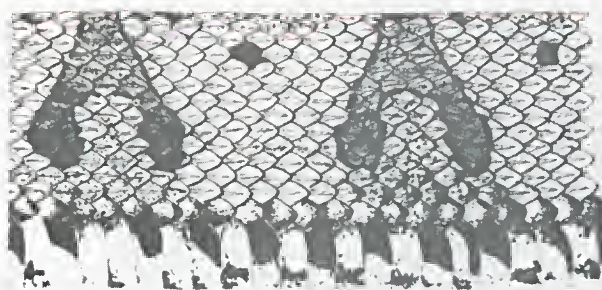


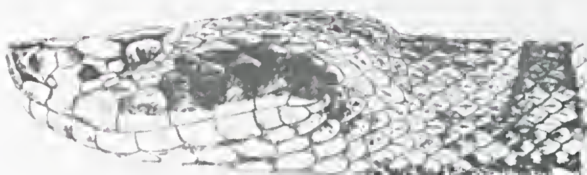
147

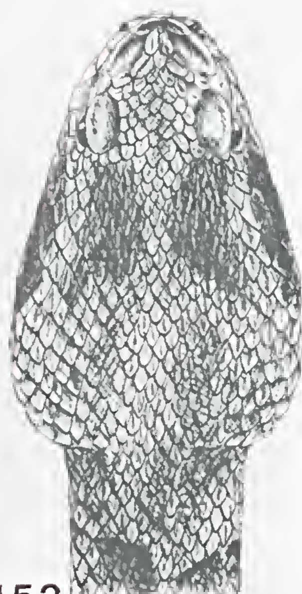
Figs. 146, 147, 148 — *Bothrops neuwiedi diporus*



Fig. 149 — *Bothrops pirajai*



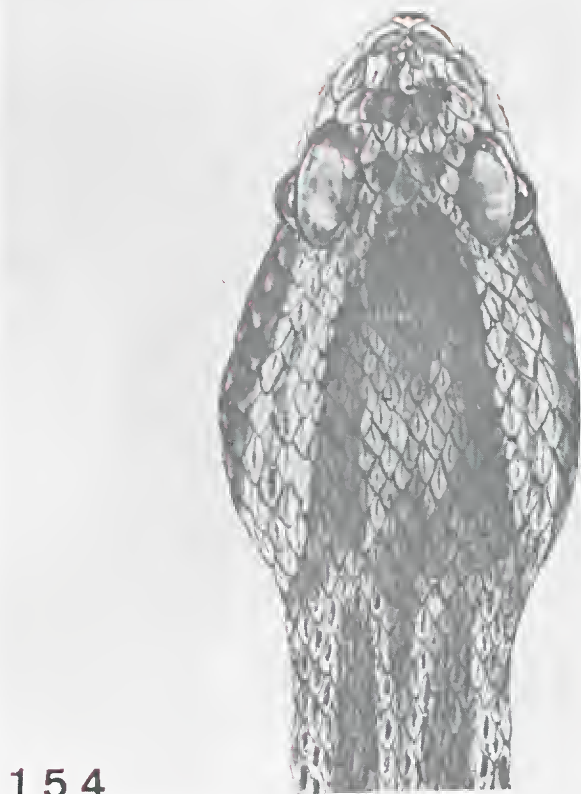


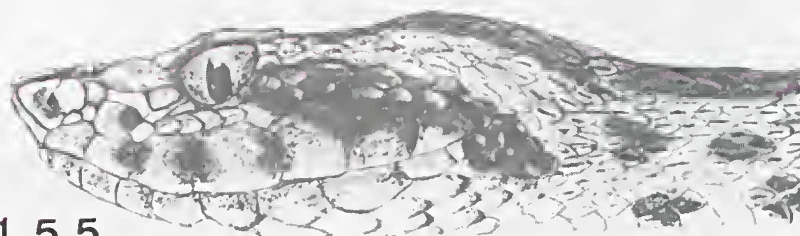


Figs. 150, 151 e 152 — *Bothrops pirajai*

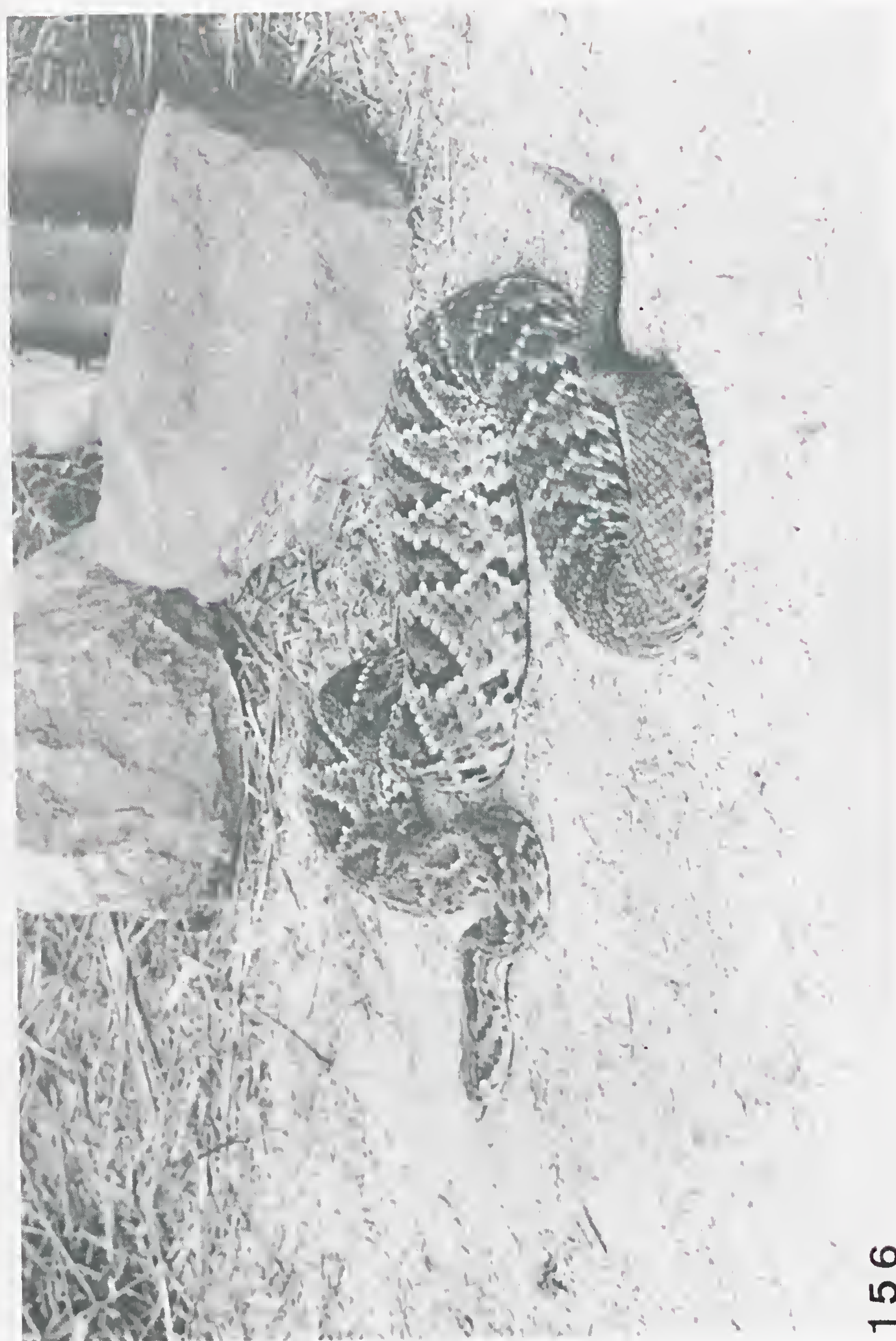


Fig. 153 — *Bothrops pradoi*



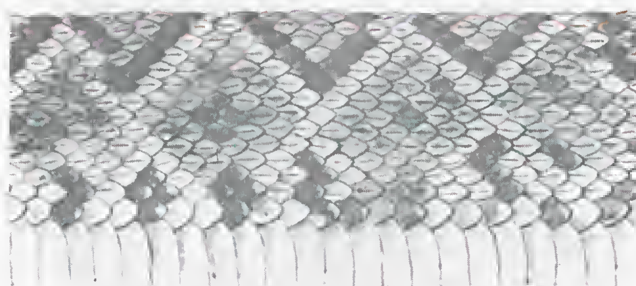


Figs. 154 e 155 — *Bothrops pradoi*



156

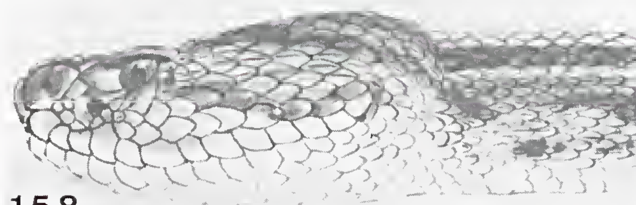
Fig. 156 — *Crotalus durissus cascavella*



157



159

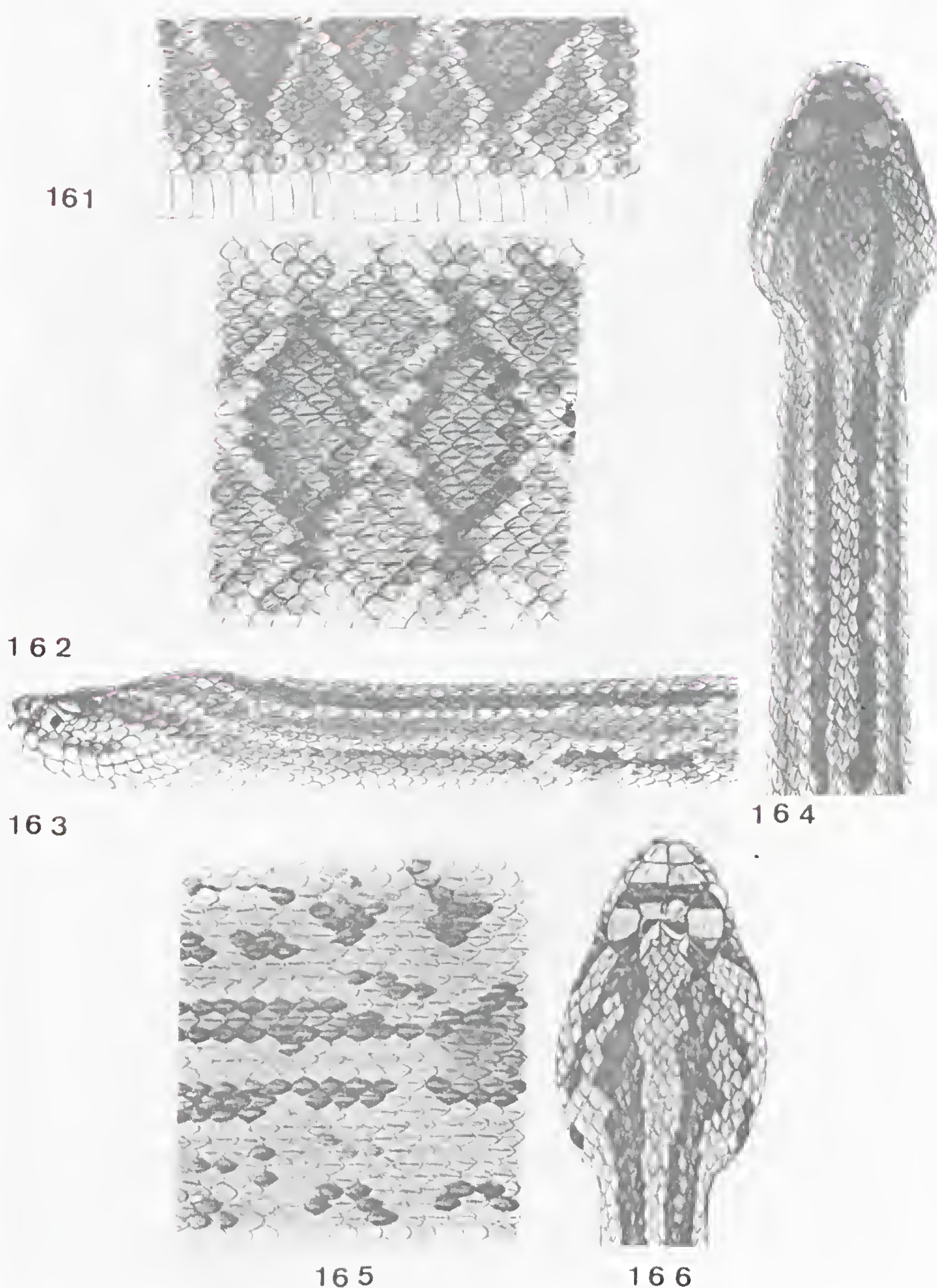


158

Figs. 157, 158 e 159 — *Crotalus durissus cascavella*

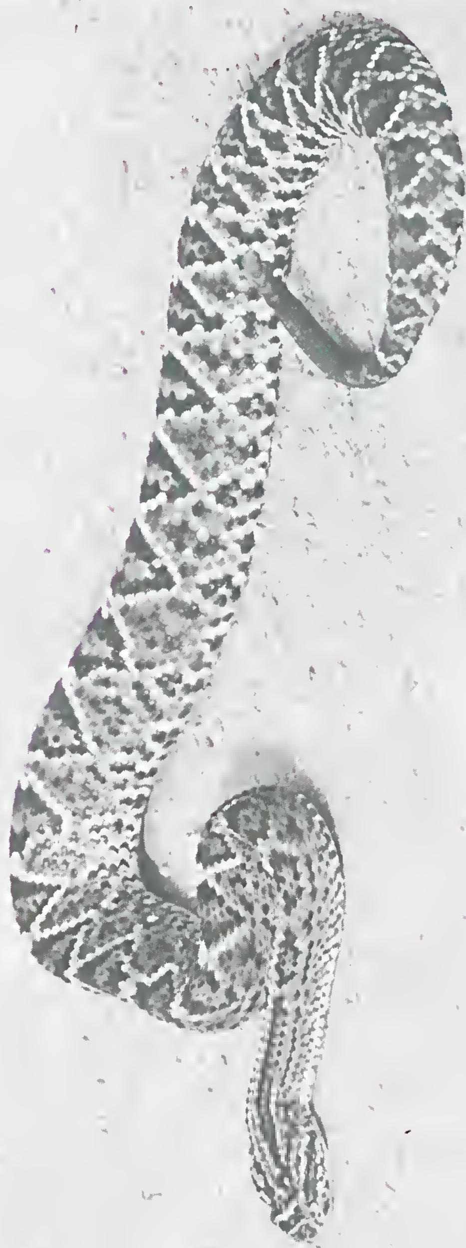


Fig. 160 — *Crotalus durissus collilineatus*



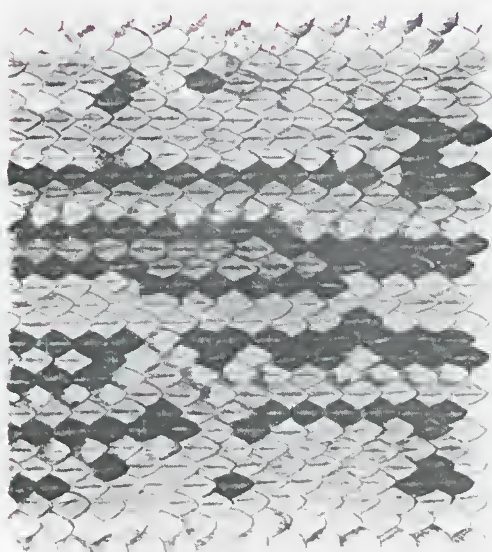
Figs. 161, 162, 163 e 164 — *Crotalus durissus collilineatus*

Figs. 165, 166 — *Crotalus durissus marajoensis*



167

Fig. 167 — *Crotalus durissus ruruima*



168

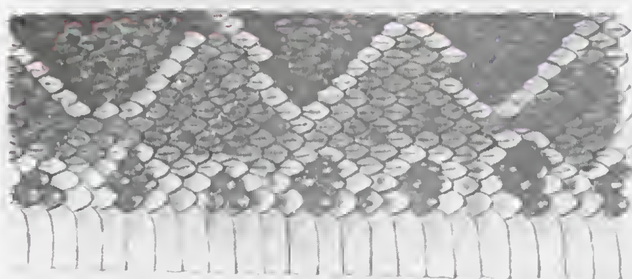


169

Figs. 168, 169 — *Crotalus durissus ruruima*



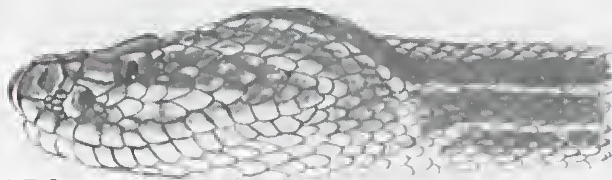
Fig. 170 — *Crotalus durissus terrificus*



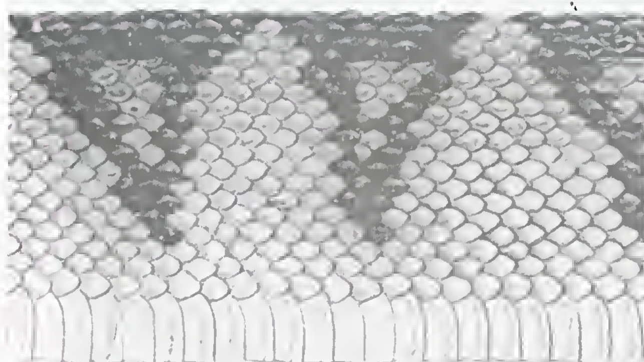
171



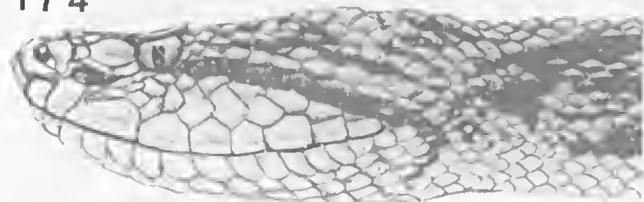
173



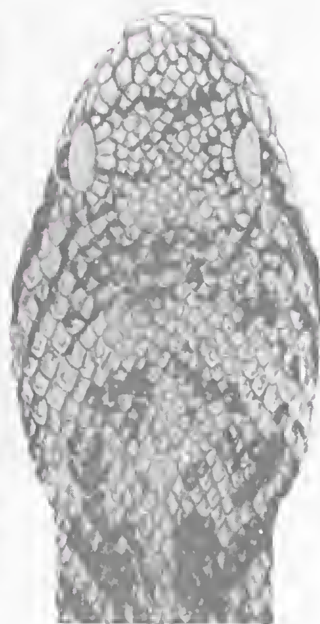
172



174



175



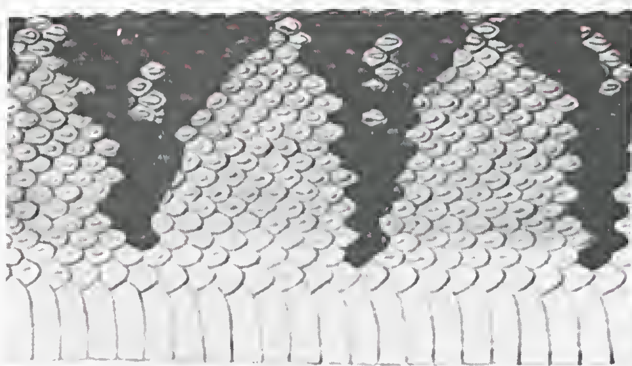
176

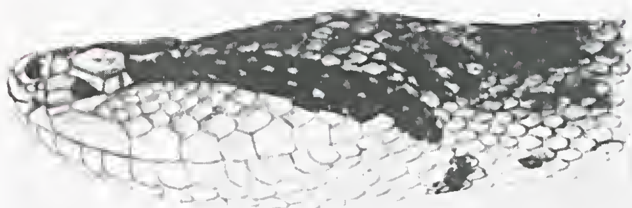
Figs. 171, 172, 173 — *Crotalus durissus terrificus*

Figs. 174, 175 e 176 — *Lachesis muta muta*



Fig. 177 — *Lachesis muta rhombeata*


178


179


180

Figs. 178, 179 180 — *Lachesis muta rhombeata*



Fig. 181 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops alternatus*

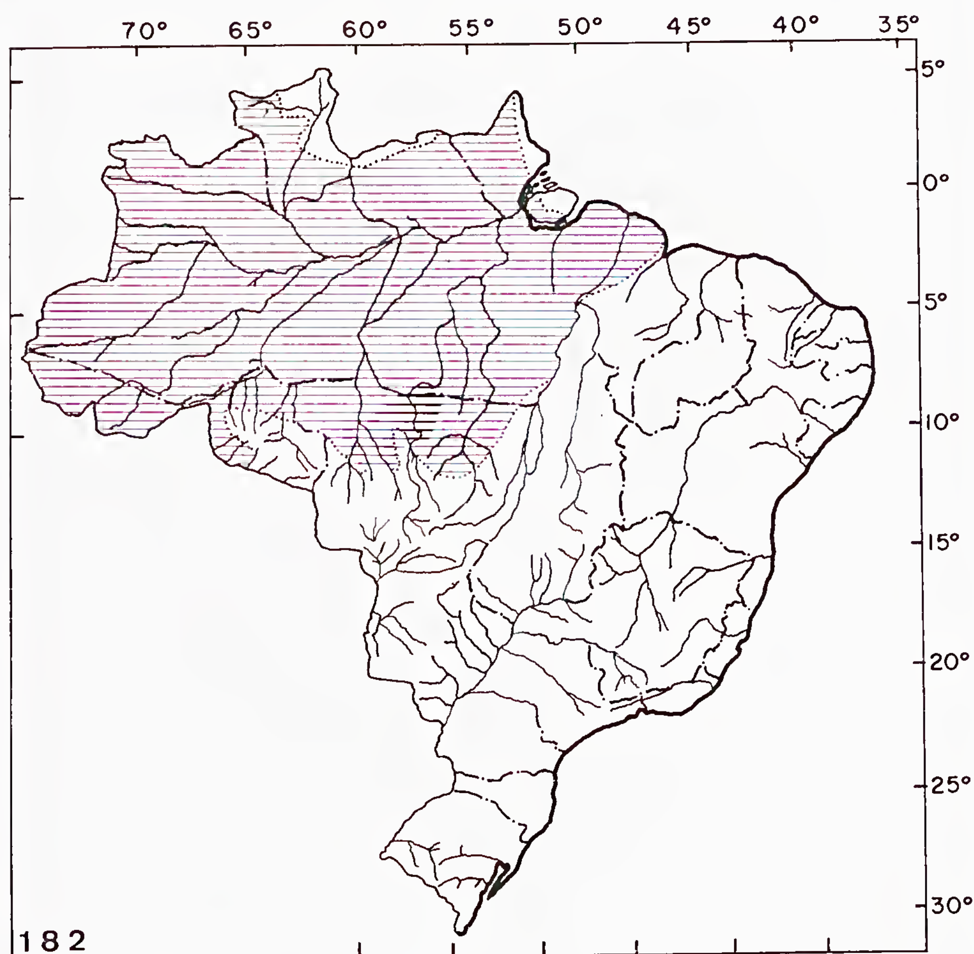


Fig. 182 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops atrox*

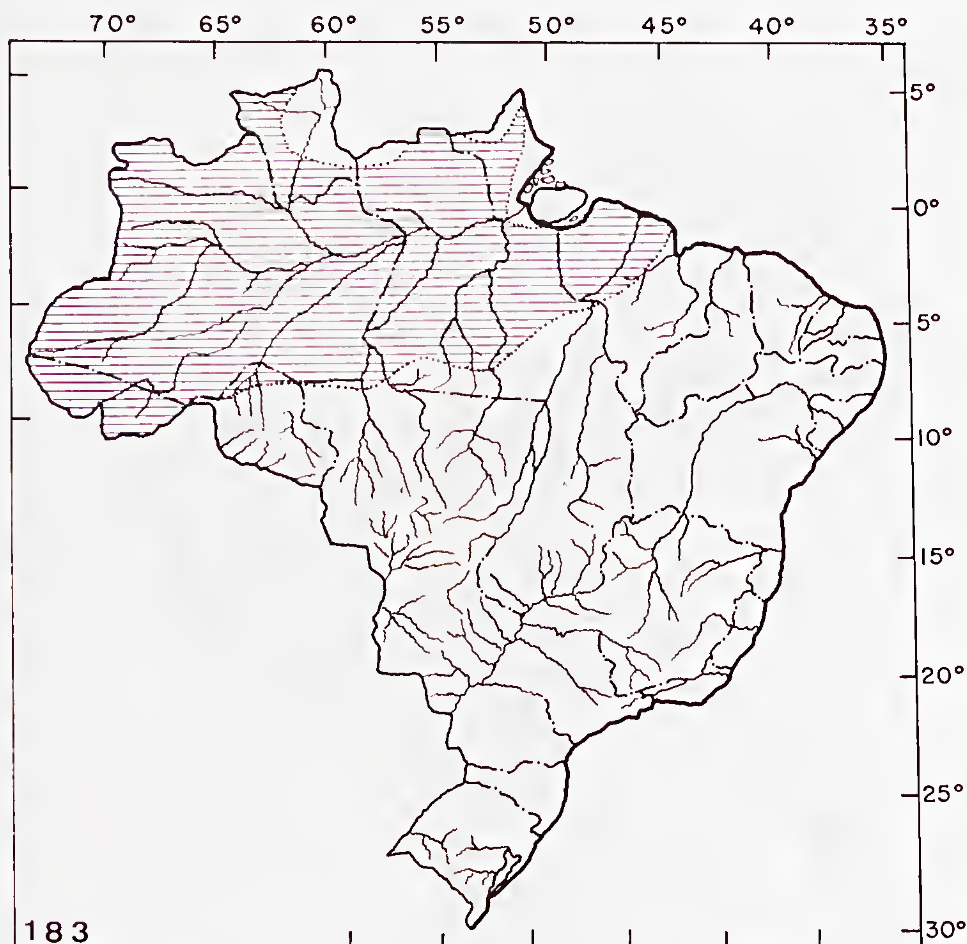


Fig. 183 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRAFICA DE *Bothrops brazili*

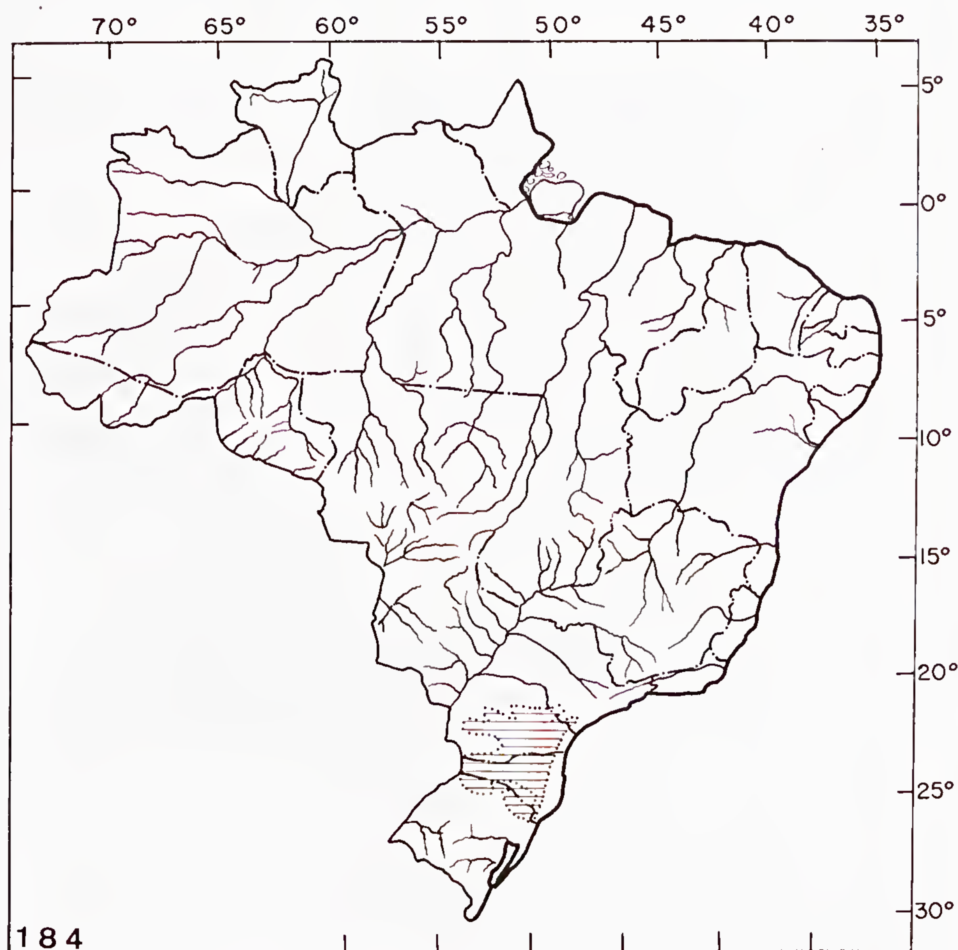


Fig. 184 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops cotiara*

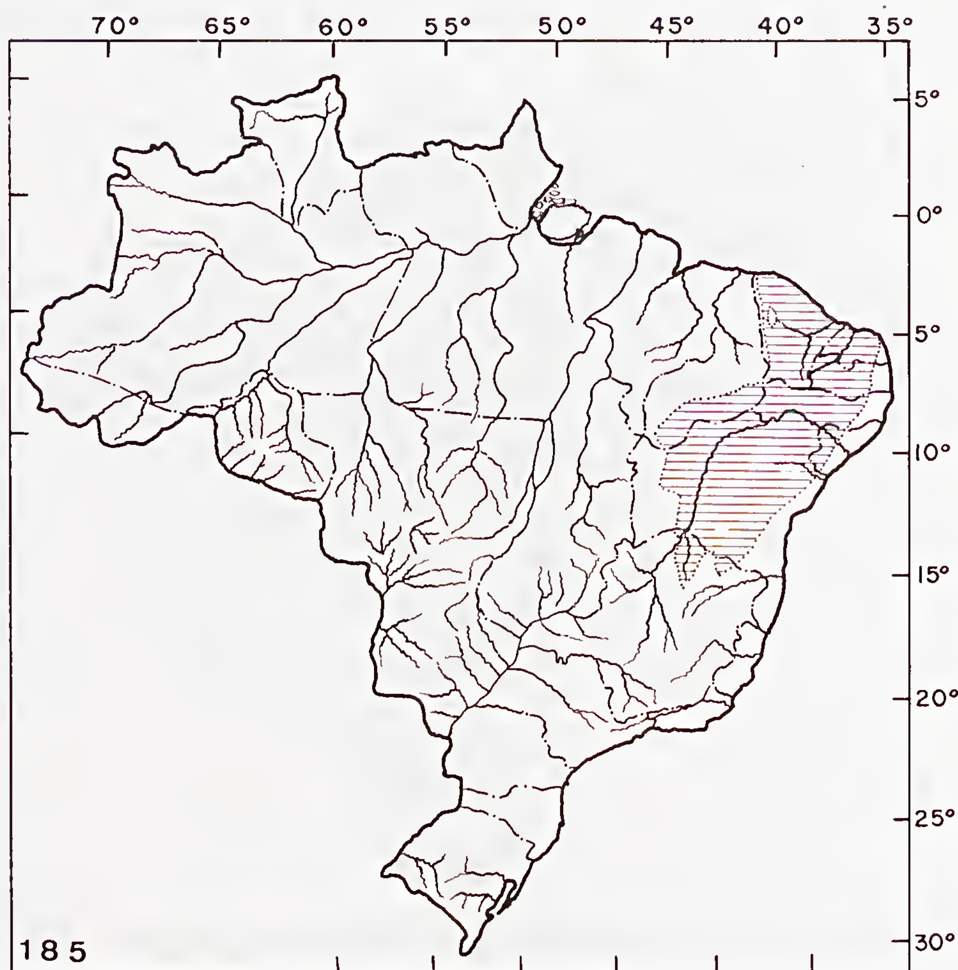


Fig. 185 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops erythromelas*



Fig. 186 — DISTRIBUIÇAO GEOGRÁFICA DE *Bothrops fonsecai*



Fig. 187 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops hyoprorus*

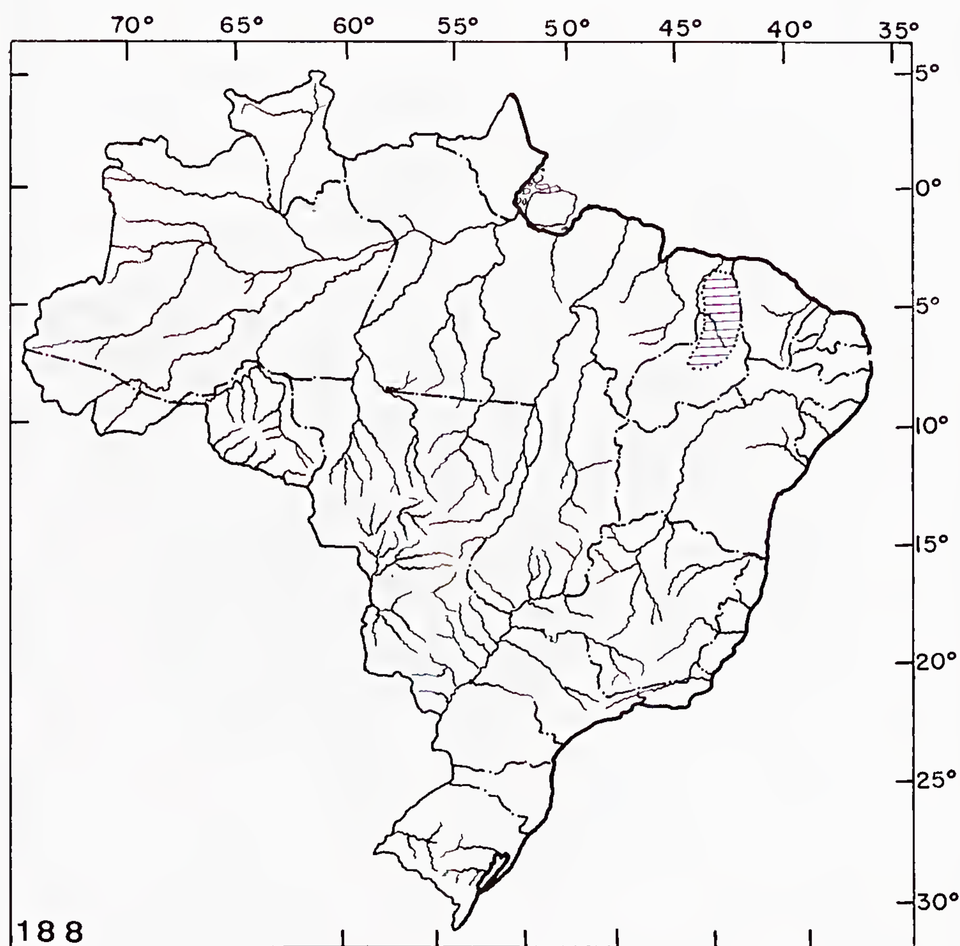


Fig. 188 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops iglesiasi*



Fig. 189 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops itapetiningae*

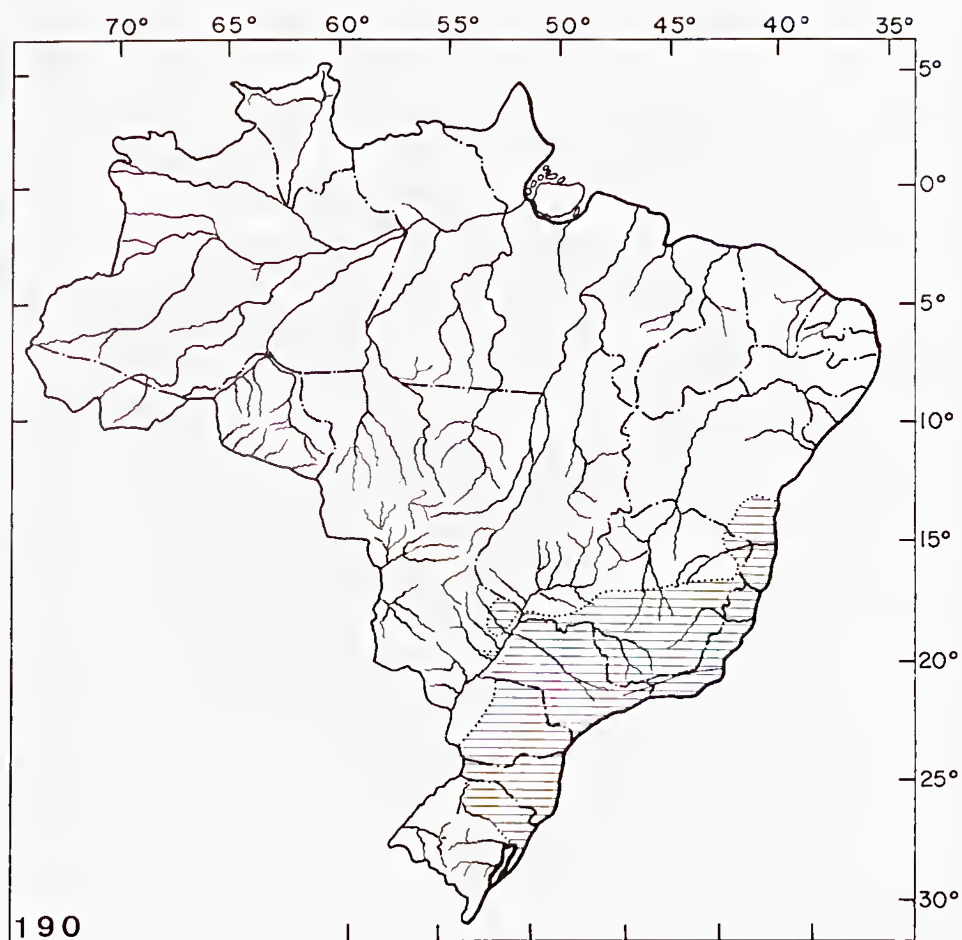


Fig. 190 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops jararaca*

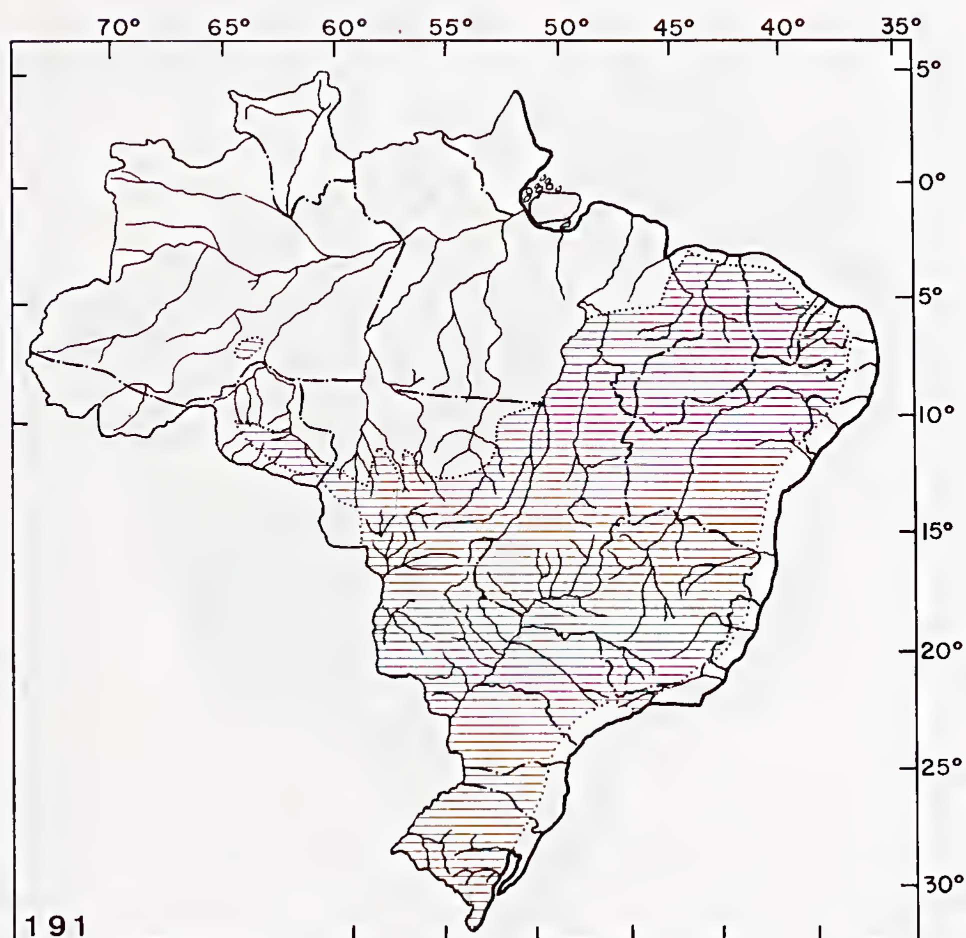


Fig. 191 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Bothrops neuwiedi*



Fig. 192 — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Crotalus durissus*

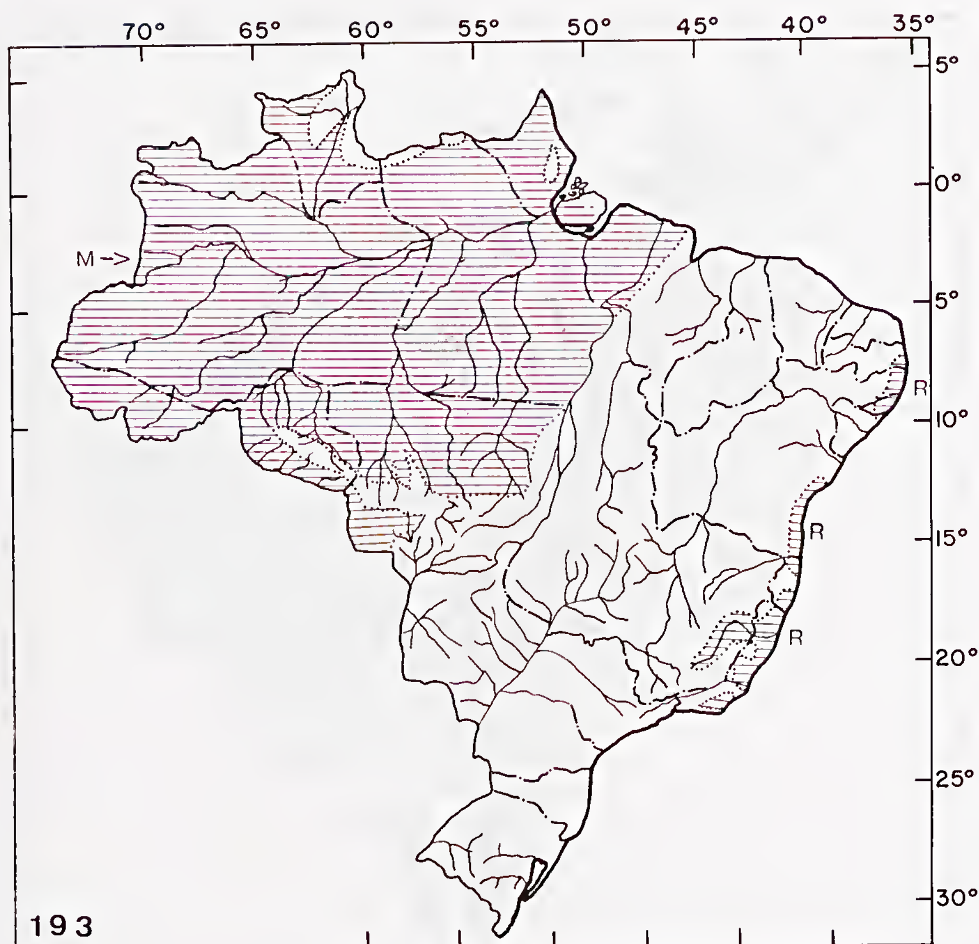


Fig. 193 M — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Lachesis muta muta*
R — DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DE *Lachesis muta rhombeata*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMARAL, A. do Contribuição para o conhecimento dos ofídeos do Brasil. IV — *Lachesis insularis* sp. n. Annexos Mem. Inst. Butantan, Seção de Ofiologia, *1*(1): 18-59, 191.

2. ———— New Genera and Species of Snakes. Proc. New Engl. zoll. Club., *8*: 85-105, 1923.

3. ———— A general consideration of snake poisoning and observations on Neotropical Pit-Vipers. Contr. Harv. Inst. Trop. Biol. Mem., *2*:1-64, pr. I-XVI, 1925.

4. ———— South American Snakes in the Collection of the United States National Museum. Proc. Us. Nat. Mus. n.º 2596.

5. ———— Com. Linhas Telegr. Mato Grosso, Publ. *84*: 1-29, 1926. Annexo *5*: 26, figs. 7-10 Hist. Nat. Zool. Ophidios do Mato Grosso Contribuição II para o conhecimento dos ophidios do Brasil: 1-43, c/pr.

6. ———— 1.ª Nota de Ofiologia. Sobre a invalidez de um gênero e algumas espécies de ophidios sul americanos. Rev. Mus. Paulista, *14*:32, 1926.

7. ———— Albinismo em "cobra coral". Rev. Mus. Paulista, *15*: 1-9, pr. I, 1927.

8. ———— Studies on Neotropical Ophidia — A new form of *Crotalidae* from Bolivia. Bull. Antivenin Inst. Amer., *1*:5-6, 1927.

9. ———— Studies of Neotropical Ophidia — Additional notes on Colombian Snakes. Bull. Antivenin Inst. Amer., *4*: 85-94, 1931.

10. ———— Contribuição ao conhecimento dos ophidios do Brasil — Lista remissiva dos ophidios do Brasil. Mem. Inst. Butantan, *4*: 71-114, 1929.

11. ———— Estudo sobre os ophidios neotrópicos — Lista remissiva dos ophidios da Região Neotrópica, *4*: 129-271, 1929.

12. ———— Contribuição ao conhecimento dos ophidios do Brasil. Uma nova raça de *Bothrops neuwiedii*. Mem. Inst. Butantan, *7*: 97-98, 1932.

13. ———— Estudos sobre Ophidios neotrópicos — Novas espécies de ophidios da Colombia. Mem. Inst. Butantan, *9*: 219-224, 1935.

14. ———— Contribuição ao conhecimento dos ophidios do Brasil — Lista remissiva dos ophidios do Brasil 2.ª ed. Mem. Inst. Butantan, *10*: 87-162, 1935 — 1936.

15. ———— Notas sobre a Ofiologia Neotrópica e Brasílica. Pap. Avul. Depto. Zool. São Paulo, *5*(1): 1-5, 1944.

16. Notas sobre a Ofiologia Neotrópica e Brasílica. Suhespécies de *Micrurus lemniscatus* (L.) e suas afinidades com *M. frontalis* (Dm & Bibr.) — Op. cit., 5(11): 83-94, 1944.

17. ———— Contribuição ao conhecimento dos ophidios do Brasil. Situação taxonômica de algumas formas de *Crotalidae* — *Lachesinae* recentemente descritas. Mem. Inst. Butantan, *26*: 215-220, 1954.

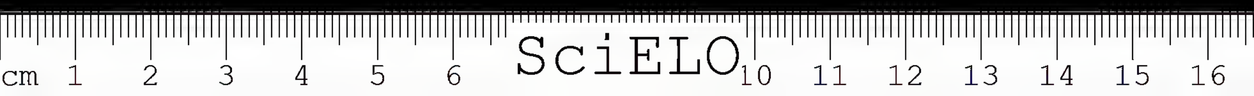
18. BEEBE, W. Higher vertebrates of British Guiana with special reference to the Fauna of Bartica District. Zoologica, N. Y. Zoological Society, *II*(7): 205-227, 1919.

19. BOULENGER, G. A. Cat. Sn. Brit. Mus., *3*: I-IV-:1-727, pr. I-XXV, 1896.

20. ———— Description of a new pit-viper from Brazil. Ann. Mag. Nat. Nat. Hist., *20*(7):338, 1907.

21. BURGER, W.L. and NATSUNO, T. A new genus for the Arafura smooth seasnake and redefinitions of the other seasnake genera. The Snake, *6*: 61-75, 1974.

22. COPE, E.D. Catalogue of the venomous serpents in the Museum of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia, with notes on the families, genera and species. Proc. Acad. Nat. Soc. Philadelphia, *1859*: 332-347, 1860.



23. ——— Description of new American Squamata in the Mus. of the Smithsonian Institution, Washington. Proc. Acad. Nat. Soc. Philadelphia, *1863*: 100-106, 1863.

24. ——— Seventh Contribution to the Herpetology of Tropical America. Proc. Amer. Phil. Soc., *9*: 147-169, 1869.

25. ——— Eighth Contribution to the Herpetology of Tropical America. Proc. Amer. Philo. Soc., *XI*: 496-498, 1870.

26. CUNHA, O.A., NASCIMENTO, F.P. Ofídios da Amazonia IV. As cobras corais (Gênero *Micrurus*) — Nota preliminar. Publ. Avulsas do Museu Goeldi (Sesquicentenário), *20*: 273-286, 1973.

27. CUVIER, G. Le règne animal distribué d'après son organisation, II contenant les Reptiles, les Poissons, les Mollusques et les Annelidés: XVIII — 532, 1817, Paris Deterville.

28. DAUDIN, F.M. Hist. Nat. Rept., *5* (1 e 2): 1-365, 1803.

29. DOWLING, H.G. Hemipenis and other characters in colubrid classification. Herpetologica, *23*(2): 138-142, 1967.

30. ——— Relation of some African colubrid snakes. Copeia, 1969 (2): 234-242, figs. 1 e 2.

31. ——— A provisional classification of snakes. Yearbook of Herpetology, *1* (1974): 167-170, 1975a.

32. ——— The neartic snake fauna. Yarbook of Herpetology, *1*(1974): 190-202, ill. 1975b.

33. ——— and DUELLMAN, W.E. Sistematic herpetology: a synopsis of families and higher categories. Hiss. Publ. Herpetol., (7): 1-240, 1974.

34. DUMÉRIL, M. Prodome de la classification des Reptiles Ophidiens Mem. Acad. Sci., *23*: 3-139, pr. 1 e 2, fig. 1 a 15, 1853.

35. ——— A.M.C., BIBRON, G. et DUMERIL, A. Erpétologie Genérale ou Histoire Naturelle complète des Reptiles, *7*(2): I-XII: 781-1536, Atlas pr. 1-108, fig. 1a.

36. GOMES, F. Uma nova cobra venenosa do Brasil. Ann. Paul. Med. Cirurg. São Paulo, *1*(3): 65, 1913.

37. ——— in NEIVA, e PENHA... (n. nud.) — Viagem Científica pelo Norte da Bahia, Sudoeste de Pernambuco, Sul do Piauí e de Norte a Sul de Goiás. Ofídios. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, *8*(3): 101-103, 1916.

38. GÜNTHER, A. List of the cold-blooded Vertebrate collected by Mr Fraser in the Andes of Western Ecuador. Proc. Zool. Soc. London, *1859*: 86, pr 18, 1859.

39. ——— Sixth account of new species of snakes in the collection of the British Museum. Ann. Mag. Nat. Hist., *1*(4): 413-429, pr. 17 D, 1868.

40. HARRIS, H.S. JR and SIMMONS, R.S. A new subspecies of *Crotalus durissus* (Serpentes: *Crotalidae*) from the Rupuni Savana of southweastern Guyana. Mem. Inst. Butantan 40/41: 305-311, figs. 1 e 2.

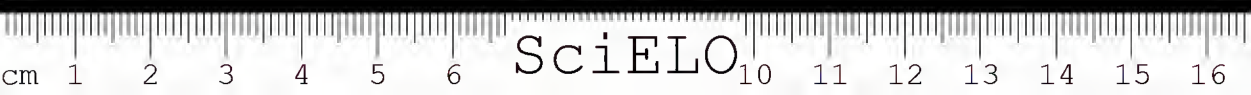
41. HOGE, A.R. Uma nova espécie de *Trimeresurus*. Mem. Inst. Butantan, *20*: 193-202, 1947, distr. 1948.

42. ——— A new *Bothrops* from Brazil, *Bothrops brazili*, sp. nov. Mem. Inst. Butantan, *25*: 15-22, 1953.

43. ——— Uma nova espécie de *Micrurus* (Serpente: *Elapidae*) do Brasil. Mem. Inst. Butantan, *27*: 67-72, 1955/56.

44. ——— e BELLUOMINI, H.E. Uma nova espécie de *Bothrops* do Brasil (Serpentes). Mem. Inst. Butantan, *28*: 195-206 1957/58) distr. 1959.

45. ——— Note sur la position systematique de *Trigonocephalus* (*Bothrops*) *pubescens* Cope 1869. Mem. Inst. Butantan, *28*: 83-84, 1957/58 distr. 1959.



46. HOGE, A.R., BELLUOMINI, H.E., SCHREIBER, G. e PENHA, A.M. Sexual abnormalities in *Bothrops insularis* (Amaral) 1921. Mem. Inst. Butantan, *29*: 17-88, 1959 distr. 1960.

47. ———— e LANCINI, R.A. Nota sobre *Micrurus surinamensis nattereri* Schmidt e *Micrurus pyrrhocryptus* Cope. Mem. Inst. Butantan (1959) *29*: 9-13 distr. 1960.

48. ———— e ROMANO, S.A.R.W.D.L. *Leptomicrurus in Brasil* (Serpentes *Elapidae*). Mem. Inst. Butantan, *32*: 1-8, 1965 distr. 1966.

49. ———— Preliminary Account on Neotropical *Crotalinae* (Serpentes-Viperidae). Mem. Inst. Butantan, *32*: 109-184, 1965 distr. 1966.

50. ———— e ROMANO. S.A.R.D.L. Espécies registradas para o Brasil (Serpentes), Ciência e Cultura, *21*(2):454, 1969.

51. ———— e ROMANO, S.A.R.W.D.L. Neotropical Pit Vipers, Sea Snakes and Coral Snakes Venomous Animals and their Venoms. Vol. 2 Academic Press, Inc New York, 1971: 211-293.

52. ———— e ROMANO, S.A.R.W.D.L. Sinopse das Serpentes Peçonhentas do Brasil. (Serpentes, *Elapidae* e *Viperidae*). Mem. Inst. Butantan, *36*: 109-208, 1972.

53. ————, CORDEIRO, C.L.S. e ROMANO, S.A.R.W.D.L. A new species of *Micrurus* from Brazil (Serpentes *Elapidae*) Ciência e Cultura (suplemento) *28*: 417-418, 1976.

54. ————, e ROMANO, S.A.R.W.D.L. *Lachesis muta rhombeata* (Serpentes: *Viperidae*, *Crotalinae*) Mem. Inst. Butantan, 40/41: 53-54, 1976/77 distr. 1978.

55. ————, CORDEIRO. C.L.S. e ROMANO. S.A.R.W.D.L. Redescription of *Micrurus donosoi* (Serpentes: *Elapinae*) Mem. Inst. Butantan, 40/41: 71-73, 1976/77 distr. 1978.

56. IHERING, R. von - As cobras do Brazil. 1.ª parte Rev. Mus. Paulista, 8: 273-379, 1911.

57. JAN, G. Plan d'une iconographie descriptive des ophidiens et description sommaire de nouvelles espèces de serpents. Rev. Mag. Zool. (Paris), *10*(2):514-526, 1858.

58. ———— Enumerazione sistematica degli ofidi appartenenti al gruppo *Coronellidae*. Arch. Zool. Anat. Fisiol., *2*(2): 213-330, 1863.

59. ———— & SORDELLI Iconographie générale des ophidiens *3* Livr. 41 pr. 6, fig. 3, 1872.

60. KLAUBER, L.M. Rattlesnakes, *1*: 1-708 Zool. Soc. of San Diego Univ. of California Press, 1972.

61. ———— op. cit., *2*: 741-1533. Zool. Soc. of San Diego Univ. of California Press, 1972.

62. LACERDA, J.B. Leçons sur le venin des serpents du Brésil et sur la methode de traitement des morsures venimeuses par le permanganate de potasse. Leçons Ven. Serp Brézil, ed 2: 1-194, pr. I-II, 1884.

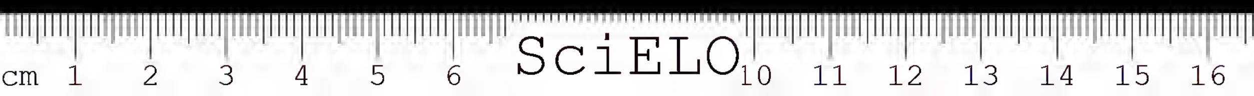
63. LAURENTI, J.N. Specimen medicum exhibens synopsis Reptilium emendatum cum experimentis circa venena et antidota reptilium austriacorum. Sys. Rept., 1-215, pr. I-V-Viena, 1768.

64. LIAIS. E. Climats, Géo. Faune et Geogr. Botan. du Brésil: 1-640; I-VIII, Paris Garnier Frères, 1872.

65. LINNAEUS, C. Syst. Nat., 10a. ed. *1*: 1-824, pr I — II, 1758.

66. ———— op. cit. 12.ª ed., 1: , 1766.

67. LUTZ, A. e MELLO, O *Elaps Ezequieli* e *Rhinostoma bimaculatum* cobras novas do Estado de Minas Gerais. Mem. Inst. Oswaldo Cruz (Rio de Janeiro), 15: 235-239.



68. MAGALHÃES, O. Contribuição para o estudo dos ophidios brasileiros (1) Mem. Inst. Oswaldo Cruz (Rio de Janeiro) *18*(1)151-155, pr. 7-12, 1925.

69. McDOWELL, S.B. Osteology of the *Typhlopidae* and *Leptotyphlopidae*: a critical review. Copeia, *1967*a(3): 686-692, 1967.

70. ———— *Aspidomorphus*, a genus of New Guinea snakes of the family *Elapidae*, with notes on related genera. J. Zool. London, *151*:497-543, 1967b.

71. ———— Affinities of the snakes usually called *Elaps lacteus* and *E. dorsalis*. Zool. J. Linn. Soc. London, *47*: 561-578, figs. 1-4, 1968.

72. ———— Notes on the Australian sea-snake *Ephalophis greyi* M. Smith (Serpentes: Elapidae, *Hydrophiinae*) and the origin and classification of sea-snakes. Zool. J. Linn. Soc. London *48*: 333-349, fig. 1, 1969a.

73. ———— *Toxicocalamus*, a New Guinea genus of snakes of the family *Elapidae*. J. Zool. J. Linn. Soc. London, *159*: 443-511, 1969b.

74. ———— On the status and relationship of the Solomon Island elapid snakes. J. Zool. J. Linn. Soc. London, *161*: 145-190, figs. 1-7, 1970.

75. ———— The genera of the sea-snakes of the *Hydrophis* group. Trans. Zool. Soc. London, *32*(3): 189-247, fig. 1, 1972a.

76. ———— The evolution of the tongue of snakes and its bearing on snake origins. Evol. Biol., 6:191-273, figs. 1 24, 1972 b (New York Appleton Century Crafts: Dobzansky, T.M.K., Hecht, W. Speere, eds.).

77. ———— A catalogue of the snakes of New Guinea and the Solomons, with special reference to those in the Bernice P. Bishops Museum. Part. 1. *Scolecophidia* J. Herp. *8* (1): 1-57, 1974a.

78. ———— Additional notes on the rare and primitive sea-snake *Ephalophis greyi*. J. Herp. *8*(2): 123-128, 174 b.

79. ———— A catalogue of the snakes of New Guinea and the Solomons, with special reference to those in the Bernice P. Bishop Museum. Part. II. *Anilioidea* and *Pythoninae* J. Herp. *9*(1): 1-79, 1975.

80. MERREM, B. Versuch eines Systems der Amphibien. Marburg: Johann Christian Krieger. I — XV: 1-191, 1820.

81. MIRANDA-RIBEIRO, A. *Lachesis lutzi.* Uma variedade de *L. pictus* Tschudi. Arch. Mus. Nac. Rio de Janeiro, *17*: 3-4, 1915.

82. MOCQUARD, F. Sur une nouvelle espécie *d'Elaps*, *E. heterochilus*. Bull. Soc. Philom. Paris, *7*(11): 39-41, 1887.

83. MÜLLER, F. Vierter Nachtrag zum Katalog der herptologischen Sammlung des Basler Museums. Verh. Nat. Ges. Basel, *7*: 668-717, 1885.

84. PETERS, J.A. The snakes of Ecuador. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard, *122*(9):491-541, 1960.

85. PETERS, W. Über die von Hrn Dr. Hoffmann in Costa Rica gesammelten und an das Königl zoologische Museum gesan dten Schlangen. Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1859: 275-278, pl.

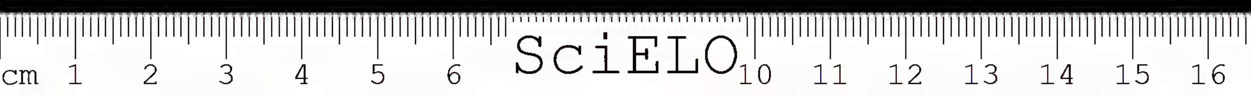
86. ———— Über eine von Dnr. Robert Abendroth in dem Hochlande von Peru gemachte Sammlung von Amphibien, welche derselbe dem Königl. zoologischen Museum geschenkt hat. Monatsber. Akad. Wiss. Berlin, 1871: 397-404.

87. ———— Vorkommen schildförmiger Verbreiterungen der Dornfortsatze bei Schlangen und über neue oder weniger bekannte Arten dieser Abtheilung der Reptilien. Sitzungsber. Ges. Naturf. Fr. Berlin, 1880:49-52.

88. POSADA-ARANGO, A. Note sur quelques solénoglyphes de Colombie. Bull. Soc. Zool. France, *14*:343-345, 1889.

89. RADDI, G. Di alcune specie nuovi di rettili e piante brasiliane. Atti. Soc. Italiana Sci. Modena, *18*:1-39, 1820.

90. ROMANO, S.A.R.W.D.L. — Notes on *Leptomicrurus* Schmidt (Serpentes *Elapidae*). Mem. Inst. Butantan, *35*:112-115 (1971)1972.



91. ROMER, A.S. Osteology of the reptiles Chicago University of Chicago Press, VII-XXI:1-772, 1956.

92. ROZE, J. A check list of the New World Venomous coral snakes (*Elapidae*), with descriptions of new forms. Amer. Mus. Novitates, *2287*:1-60, 1967.

93. SCHINZ, H.R. Das Thierreich eingetheilt nach dem Bau der Tiere als Grundläge ihrer Naturgeschichte und der vergleichenden Anatomie von dem Herrn Ritter von Cuvier. Stuttgart und Tübingen J.G. Cotta *2*:1-189, 1822.

94. SCHLEGEL, H. Essai sur la physionomie des serpens. Les serpens non venimeux. *2*:1-160, 1837.

95. SCHMIDT, K.P. and SCHMIDT, F.J.W. New coral snakes from Peru. Reports on results of the Captain Marshall Field Expeditions. Publ. Field Mus. Nat. Hist. (Zool. Ser.) *12*(10):129-134, pr. 11-12, 1925.

96. ———— The history of *Elaps collaris* Schlegel. 1837-1937. Publ. Field Mus. Nat. Hist. (Zool. Ser.) *20*:361-364, 1937.

97. ———— A new coral snake from British Guiana. Publ. Field Mus. Nat. Hist. (Zool. Ser) *24*:45-47, 1939.

98. ———— et WALKER, W.F. Peruvian snakes from the University of Arequipa. Publ. Field Mus. Nat. Hist. (Zool. Ser.) *24*(26):279-196, 1943.

99. ———— The Amazonian coral snake. *Micrurus spixi* Fieldiana Zool, 34(14):171-180, figs. 33 e 34b.

100. SMITH, H.M., SMITH, R.B. e SAVIN, H.L. A summary of snake classification (Reptilia, Serpentes), Journal of Herpetology 11(2):115-121, 1977.

101. SCHREVE, B. Notes on the races of *Micrurus frontalis* (Duméril, Duméril and Bibron). Breviora, 16:1-6, 1953.

102. TAYLOR, E.H. A brief review of the snakes of Costa Rica. Univ. Kansas Sci. Bull, 34(1):3-188, 1951.

103. UNDERWOOD, G. A contribution to the classification of snakes. Trustees of the British Museum (Natural History) England, Staples Printers Limited, V-X:1-179.

104. WAGLER, J. Serpentum brasiliensium species novae ou Histoire naturelle des espèces nouvelles de serpens, recueillies et observées pendant le voyage dans l'intérieur du Brésil dans les années 1817, 1818, 1819, 1820, exécuté par ordre de Sa Majesté le Roi de Bavére, publiée par Jean de Spix-..., écrite d'aprés les notes du voyageur par jean Wagler. viii + 75 pp. 26 plates. Monachii: Franc. Seraph. Hübschmann.

105. ———— Natürliches System der Amphibien, mit vorangehender Classification der Saugthiere und Vögel. vi + 354 pp., 9 pls. München, Stuttgart und Tübingen: J. G. Cotta, 1830.

106. WIED-NEUWIED, MAXIMILIAN, PRINZ ZU — Ueber die Cobra Coral oder Cobra Coraes der brasilianer. Nova Acta Acad. Leop. Carol. *10*(1):105-110, 1 pl., 1820.

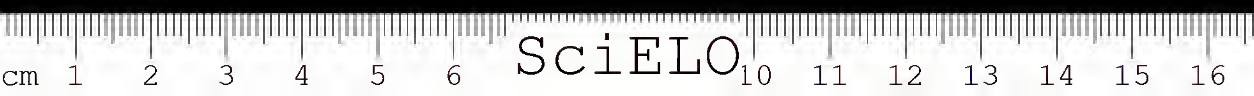
107. ———— Reise nach Brasilien in den Jahren 1815 bis 1817. 2 volumes. Frankfurt a.M. Henrich Brönner (1820-1821) *2*, xviii:345, 1821.

108. ———— Abbildungen zur Naturgeschichte Brasiliens. Weimar (1822-1831) in Isis von Oken, *13*(7) cols. : 724 = 725, pr. 6, 1823.

109. ———— op. cit. in Isis von Oken, *14*(9):987-988, pl. 3.

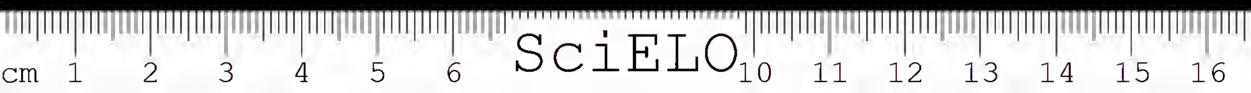
110. ———— op. cit. in Isis von Oken, *14*(10):1103, 1824.

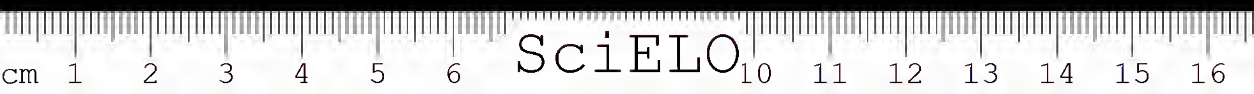
111. ———— Verzeichniss der auf einer Reise zwischen dem 13ten und 23sten Grade südlicher Breite im östlichen Brasilien beobacteten Amphibien, Saugethiere und Vögel. Beitrage zur Naturgeschichte von Brasilien, Weimar, 1825, *1*, v-xxii:1-614, pl. I — III.



Mem. Inst. Butantan
42/43:498-499, 1978/79

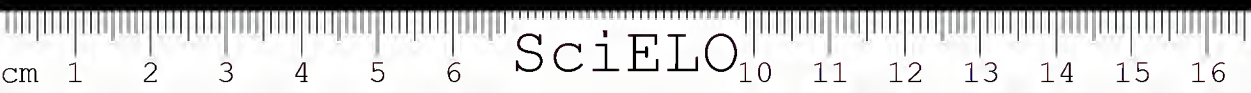
ÍNDICE DE AUTOR AUTHOR INDEX

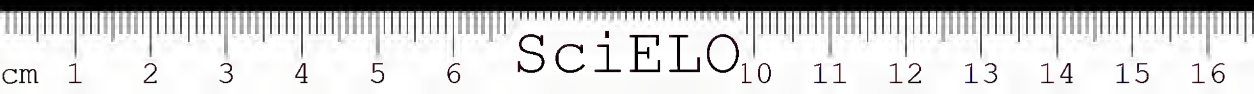


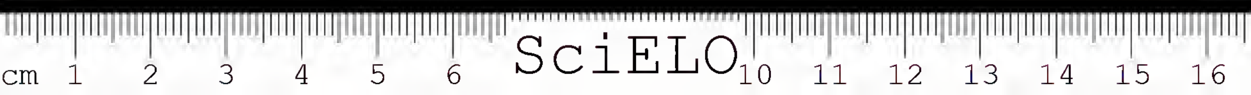


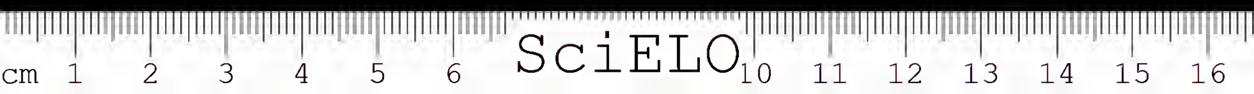
Mem. Inst. Butantan
42/43:500-503, 1978/79

ÍNDICE DE ASSUNTOS



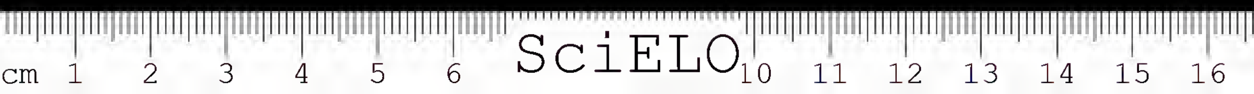


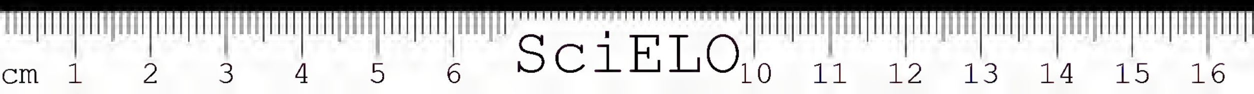


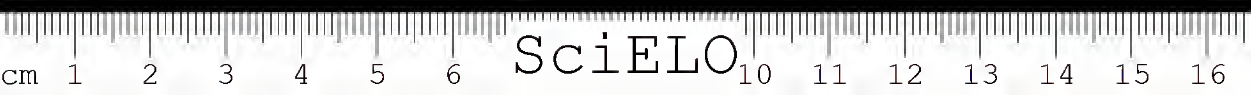


Mem. Inst. Butantan
42/43:504-508, 1978/79

SUBJECT INDEX

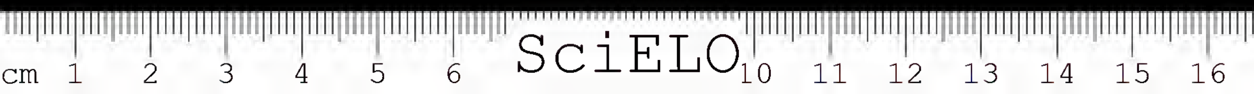


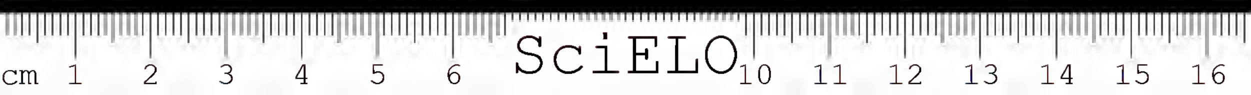


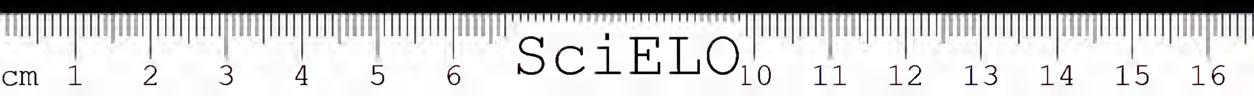

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16



IMPRENSA OFICIAL DO ESTADO S/A
SÃO PAULO - BRASIL
1981




cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15 16


cm 1 2 3 4 5 6
SciELO
10 11 12 13 14 15 16

SSN 0073 – 9901



IMPRENSA OFICIAL DO ESTADO S A
SÃO PAULO - BRASIL
1981

